

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE ECONOMIA

MONOGRAFIA DE BACHARELADO

**RISCOS E OPORTUNIDADES AMBIENTAIS, SOCIAIS  
E DE GOVERNANÇA NO SETOR DE MINERAÇÃO  
BRASILEIRO**

CRISTÓVÃO ALVES DE SOUZA GONÇALVES  
matrícula nº: 111214435

ORIENTADORA: Prof. Valéria Gonçalves da Vinha  
COORIENTADORA: Prof. Karina Yoshie Martins Kato

JANEIRO 2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE ECONOMIA

MONOGRAFIA DE BACHARELADO

**RISCOS E OPORTUNIDADES AMBIENTAIS, SOCIAIS  
E DE GOVERNANÇA NO SETOR DE MINERAÇÃO  
BRASILEIRO**

---

CRISTÓVÃO ALVES DE SOUZA GONÇALVES  
matrícula nº: 111214435

ORIENTADOR(A): Prof. Karina Yoshie Martins Kato

JANEIRO 2015

*As opiniões expressas neste trabalho são de exclusiva responsabilidade do(a) autor(a)*

## RESUMO

O Brasil é um país de grande abundância de recursos minerais. Tais recursos há séculos vêm desempenhando papel de extrema relevância dentre os setores econômicos no país. Este estudo utiliza uma abordagem ampla dos impactos da mineração no país, considerando não somente indicadores econômicos, mas também riscos e oportunidades a que as empresas do setor estão sujeitas. Esta análise parte de uma perspectiva multidimensional, captando aspectos econômicos, ambientais, sociais e de governança corporativa. Dentro de cada uma dessas dimensões, foram priorizadas as questões que pudessem representar aumento dos custos operacionais, danos à marca ou bloqueio ou ativação de novas fontes de receita.

É cada vez mais difundida a ideia de que a forma com que as empresas se relacionam com a sociedade e com o meio ambiente afeta direta e indiretamente seus resultados a curto, médio e longo prazo. Neste trabalho é apresentada uma análise acerca de como essas questões podem impactar as empresas do setor, à medida que elas alteram o meio social e ambiental a sua volta. Tais aspectos são eminentemente materiais no setor em específico, em função dos recursos explorados serem não renováveis, os empreendimentos de grande porte, a atividade produtiva de potencial impacto e o setor como um todo ser recorrentemente controverso.

As conclusões a que chegamos é que apesar de sua proeminência econômica, o setor de mineração é responsável por distorções em termos ambientais e sociais em grande escala, de forma que as grandes mineradoras principalmente, que controlam parcela substancial do mercado brasileiro, necessitam incorporar no centro de suas tomadas de decisões, critérios que considerem as externalidades causadas pela operação, de forma não só a reduzir o risco regulatório e de mercado a que se expõem, mas para construir uma identidade para o setor desvinculada da imagem predatória e de irresponsabilidade socioambiental que predominantemente tem ganhado espaço.

## ÍNDICE

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	8
<b>CAPÍTULO I – O SETOR DE MINERAÇÃO NO BRASIL</b> .....	10
I.1 – Caracterização Geral: alguns números .....	11
I.2 – Produção e reservas minerais: Brasil .....	11
I.3 – Comércio Exterior .....	14
I.4 – Empregos gerados .....	16
I.5 – Distribuição geográfica .....	17
I.6 – Principais empresas .....	18
<b>CAPÍTULO II – ASPECTOS SOCIOAMBIENTAIS DA MINERAÇÃO</b> .....	24
II.1 – Uso da água.....	24
II.1.1 - Escassez hídrica.....	28
II. 1.2 - Qualidade da água.....	29
II.1.3 - Medidas de (boa) gestão hídrica .....	29
II.2 – Impactos sobre o solo e biodiversidade .....	29
II.2.1 - Supressão vegetal .....	30
II.2.2 - Danos ao solo .....	30
II.2.3 - Medidas de mitigação .....	32
II.3 – Mudanças climáticas .....	32
II.4 – Gestão de resíduos e poluição .....	35
II.4.1 - Emissão de material particulado .....	36
II.4.2 - Reciclagem e logística reversa.....	36
II.5 - Relações trabalhistas e cadeia de fornecedores .....	37
II.5.1 - Trabalho escravo .....	38
II.5.2 - Greves .....	39
II.6 – Comunidades do entorno.....	40
II.6.1 -Reassentamento e aquisição de terras de terceiros .....	42
II.6.2 - Doenças e mitigação.....	44
<b>CAPÍTULO III – ASPECTOS DE GOVERNANÇA CORPORATIVA NO SETOR DE MINERAÇÃO</b> .....	45
III.1 – Alguns aspectos gerais sobre governança corporativa no setor .....	45
III.2 – Tributação no setor de mineração .....	48
III.2.1 - Impostos Federais: .....	48
III.2.2 - Impostos dos estados e do distrito federal .....	49
III.2.3 - Impostos municipais:.....	49
III.2.4 – Controvérsias com royalties da mineração .....	50

III.2.5 – A lei Kandir .....	52
III.3 – Preço de transferência .....	56
<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>58</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>60</b>

## FIGURAS

Figura 1 - Evolução da produção mineral brasileira em US\$ bilhões (1994-2014).....	14
Figura 2- Importações e exportações de minerais (bens primários) no Brasil em 2013 .....	16
Figura 3 - Distribuição geográfica da produção dos principais minérios no Brasil - 2012....	18
Figura 4- Países em que a Vale está presente.....	20
Figura 5 - Estado atual de cobrança pelo uso de recursos hídricos.....	26
Figura 6 - Mapa de estresse hídrico no Brasil.....	28
Figura 7 - Mapeamentos das comunidades atingidas pelo setor de mineração.....	41
Figura 8 - Perda com não cobrança de ICMS x Compensação financeira para o setor de mineração x Perda líquida entre 1997 e 2010 no estado de Minas Gerais (em R\$ Milhões)	55

## TABELAS

Tabela 1 - Principais reservas minerais brasileiras (2013).....	12
Tabela 2 - Evolução da produção mineral no Brasil (2011-2013) .....	13
Tabela 3 - Principais produtos minerais importados e exportados (US\$ milhões) .....	15
Tabela 5 - Principais produtores de produtos minerais no Brasil (2013).....	23
Tabela 6 - Cobrança pelo uso da água .....	26
Tabela 7 - Impactos de uma possível taxação de carbono .....	33
Tabela 8 - Alíquotas da CFEM para diferentes minérios.....	49
Tabela 9 - Royalties da mineração em diferentes países.....	50
Tabela 10 - Balança comercial (fob) em US\$ milhões (1992-1998) .....	52
Tabela 11 - Exportação dos principais produtos do estado de Minas Gerais entre 1997-2010 .....	54



## INTRODUÇÃO

O Brasil é uma das maiores potências mundiais do setor de mineração, exercendo grande atratividade para as multinacionais do setor. Este, por sua vez, tem ganhado (de forma crescente nos últimos anos) grande relevância na economia do país, com participação significativa na balança comercial, propiciando geração de riquezas, criando empregos e contribuindo para a arrecadação de impostos. Por outro lado, por ser uma atividade extrativista, a mineração necessariamente promove profundas alterações como externalidades que, por definição, se configuram em elevados custos para a sociedade. Tais custos se materializam em impactos de diversas naturezas e em variadas magnitudes, dos quais destacamos os impactos sociais e ambientais. Há ainda que levarmos em consideração os impactos de longo prazo dessa atividade, nem sempre considerados nas análises mais convencionais. A mineração, como qualquer atividade extrativa, possui um prazo de expiração: enquanto não se exaurirem os recursos da mina explorada. Essa característica implica em relevantes custos para a sociedade de um modo geral. Desta forma, coloca-se como desafio para uma região que tenha como motor econômico a exploração mineral, a capacidade de utilizar as riquezas geradas pela mesma para promover a diversificação produtiva e desenvolvimento social, caso contrário corre-se o risco de se tipificar a chamada “doença holandesa”. Nesse contexto, as empresas do setor de mineração no Brasil têm se tornado crescentemente atores protagonistas em diversas controvérsias fiscais e em denúncias de violação de direitos humanos e crimes ambientais, que despertam questionamentos não somente acerca da “fatia do bolo” que a sociedade deve receber na exploração desses recursos minerais, mas também sobre o papel dessas empresas na sociedade.

Sendo assim, é trazido nesse estudo além de uma alusão à importância econômica que a extração e o beneficiamento de minérios tem para o Brasil, uma discussão sobre as contrapartidas sociais e ambientais, dessa atividade na sociedade brasileira. Como desdobramento dessa reflexão, procuramos compreender os riscos e oportunidades - muitas vezes negligenciados – que esses aspectos colocam para as empresas do setor, podendo impactá-las financeiramente.

A fragilidade da legislação brasileira em relação aos danos causados pela atividade mineradora e a não observância das empresas do setor à possibilidade de melhora de seu desempenho através de boas práticas de sustentabilidade justificam a relevância deste trabalho. Casos de abusos contra comunidades, a trabalhadores e prejuízos ao meio ambiente

têm sido recorrentemente veiculados em mídia. A sociedade civil cada vez mais reivindica que haja uma contrapartida maior por parte dos impactos gerados pelas grandes empresas de mineração. Estas, por sua vez, necessitam se adaptar para incorporar os critérios sociais e ambientais aqui descritos, que impactarão a curto, médio e longo prazo seu resultado financeiro. A mudança de percepção dos *stakeholders* do setor no sentido de melhor assimilar os potenciais impactos que as grandes empresas de mineração têm sobre o meio ambiente e a sociedade em geral, é um importante passo para que nos preocupemos cada vez mais em mitigar tais impactos e possamos caminhar em direção a uma economia verde.

A abordagem utilizada enfoca em riscos e oportunidades de mercado, legais, operacionais e reputacionais que possam afetar no curto, médio e longo prazo o resultado das empresas. Este recorte foi escolhido de forma a fazer uma análise do setor de forma ampla, evidenciando os temas de sociais e ambientais de maior materialidade e ganhar dimensão do que realmente importa para as principais empresas atuantes. Um possível passo adiante seria uma análise caso a caso dessas empresas, gerando um comparativo mais consistente. Porém, para que isso seja feito, é necessário que haja primeiro essa análise mais abrangente.

Este trabalho deixa margem para futuramente nos aprofundarmos na valoração dos riscos e oportunidades expostos de cada empresa utilizando-se de modelos probabilísticos. Dessa forma poderíamos fazer um comparativo dessas empresas incluindo não só os métodos tradicionais de análise financeira, mas os riscos e oportunidade sociais, ambientais e de governança que potencialmente impactarão os resultados da empresa, balizado por uma probabilidade de ocorrência do evento. O objetivo seria alcançar um resultado mais específico e consistente do desempenho da empresa, abrangendo os aspectos sociais, ambientais e de governança aqui dispostos.

Neste estudo foram utilizados dados secundários obtidos em relatórios de agências do setor (DNPM, IBRAM, CTEM), relatórios de sustentabilidade das empresas e relatórios financeiros, além de estudos específicos sobre sustentabilidade no setor de mineração. As notícias veiculadas em mídia foram utilizadas, muitas vezes para balizar valores ou tratar de temas mais recentes em que ainda não havia literatura suficiente.

No primeiro capítulo nos dedicamos a apresentar uma síntese do setor de mineração do país, sua produção e movimentação financeira, principais minérios e localização geográfica, aspectos ligados à balança comercial e quais são as principais empresas que atuam no país. No capítulo II é feita uma análise de quais são os principais riscos ambientais e sociais

a que as empresas estão expostas, com foco no uso da água pelo setor, impactos sobre a biodiversidade e uso do solo, gerenciamento de resíduos e emissão de poluentes, além de impactos por efeito das mudanças climáticas e efeitos regulatórios desenhados em cima disso. Em seguida é feito um apanhado sobre os principais temas relacionados à saúde e segurança dos trabalhadores, incluindo trabalho escravo e relação com sindicatos, além de impactos causados a comunidades no entorno das operações de extração, beneficiamento e logística dos produtos minerais. No terceiro capítulo são exploradas as principais questões de governança corporativa em evidência no setor. Aqui focalizando as questões fiscais que estão sendo tratadas no novo marco regulatório da mineração, que tramita no congresso, como cobrança de royalties e impostos estaduais, e também práticas de maquiagem contábil praticadas por empresas multinacionais do setor e que vêm acumulando penalizações e processos recentemente.

*“Minerar sim, pois os bens minerais são essenciais à qualidade de vida almejada pela humanidade e à própria sobrevivência: mas fazê-lo com permanente atenção e todo cuidado no que respeita ao meio ambiente.”*

IBRAM. Mineração e Meio Ambiente, 1992.

## **CAPÍTULO I – O SETOR DE MINERAÇÃO NO BRASIL**

## **I.1 – Caracterização Geral: alguns números**

O Brasil é inegavelmente uma potência em termos de produção e exportação mineral. Produzimos aqui 72 substâncias minerais, sendo 23 metálicas, 45 não metálicas e 4 energéticas. Dentre essas substâncias podemos destacar o minério de ferro como o mais significativo economicamente, respondendo por cerca de 60% do valor da produção mineral brasileira (FERNANDES, 2014).

Em 2013, o valor adicionado da produção mineral brasileira – de todos os minérios com exceção de petróleo e gás - atingiu R\$ 42 bilhões, e o setor gerou cerca 230 mil empregos diretos (DNPN, 2014 e IBRAM - SITE). Um dos principais aspectos econômicos do setor de mineração que caracteriza sua importância no Brasil está ligado à balança comercial do setor, positiva em US\$ 32 bilhões em 2013. Essa importância ganha ainda maior significância se considerarmos que a balança comercial total do Brasil em 2013 foi de apenas US\$ 2,56 bilhões. A China é hoje o principal destino das exportações brasileiras, correspondendo a 40,25% da produção mineral exportada em 2013, seguida (de longe) pelos Estados Unidos, país que responde por 10,1% dos minerais exportados (DNPM, 2014).

O Brasil é hoje um os grandes *players* mundiais na produção de minérios, tendo sido por vários anos o líder em produção mineral. Hoje essa posição é ocupada pela Austrália. Somos os maiores produtores de nióbio e de tântalo, produzindo, respectivamente, 92% e 29% da oferta mundial desses minérios (DNPM, 2014).

## **I.2 – Produção e reservas minerais: Brasil**

O Brasil possui vastas reservas de diversos minérios, com destaque para o nióbio, do qual possuímos 98,2% das reservas mundiais, da barita (muito utilizada na indústria petrolífera), das quais possuímos cerca de 53% das reservas existentes. Possuímos ainda a maior reserva de grafita natural, com 50,7% e das reservas mundiais e a segunda maior reserva de tântalo (usado principalmente em equipamentos eletrônicos), com 36,3% do total. Adicionalmente, também se destacam as reservas brasileiras de estanho, níquel, minério de ferro, manganês, entre outros. Segue na tabela 1 abaixo a relação das principais reservas minerais brasileiras e sua participação percentual sobre as reservas mundiais.

**Tabela 1- Principais reservas minerais brasileiras (2013)**

Substância	Reservas Brasileiras (em toneladas)	(%) Mundo – 2013
Alumínio	714.000.000	2,8%
Barita	422.000.000	53,3%
Bentonita	35.704.000	n.d.
Berílio	6.000	7%
Carvão mineral	3.232.000.000	0,4%
Caulim	7.068.000.000	n.d.
Chumbo	163.000	0,1%
Cobalto	77.500	1,1%
Cobre	11.145.000	1,6%
Crisotila	10.167.000	n.d.
Cromo	504.000	0,1%
Diamante (em quilates)	13.500.000	1,8%
Estanho	441.917	10%
Feldspato	317.000.000	n.d.
Ferro	23.126.000.000	13,6%
Fluorita	2.086.000	0,9%
Fosfato	315.000.000	0,5%
Grafita natural	72.064.000	50,7%
Magnesita	235.400.000	9,5%
Manganês	50.029.000.000	8,8%
Nióbio	10.693.520	98,2%
Níquel	10.371.000	13,7%
Ouro	2.400	4,4%
Potássio	12.979.000	2,5%
Prata	3.890	0,7%
Sal	21.630.000	n.d.
Talco e pirofilita	44.010.000	11,8%
Tântalo	35.387	36,3%
Titânio	2.600.000	0,4%
Tungstênio	23.804	0,7%
Vermiculita	6.300.000	10,2%
Zinco	1.783.000	0,7%
Zircônio	2.566.000	3,8%

Fonte: DNPM, Sumário Mineral 2014

Em termos de produção física o Brasil se destaca como o maior produtor mundial de nióbio e segundo maior de tântalo, com respectivamente 92,8% e 29,1% da produção mundial. Ademais, somos o terceiro maior produtor de ferro e bauxita (matéria prima do alumínio), com 13,1% e 12,7% respectivamente. Também somos grandes *players* na produção de amianto (crisotila), magnesita e manganês (DNPM, 2014). A tabela a seguir mostra a evolução da produção mineral dos principais minérios, entre os anos de 2011 e 2013, último ano com informação aberta disponível. Apesar de possuímos grande reserva e capacidade produtiva para diversos produtos minerais, ainda somos fortemente dependentes da importação de

muitos outros, destacadamente potássio e fosfato, que têm ganhado importância crescente na produção de fertilizantes.

Tabela 2 - Evolução da produção mineral no Brasil (2011-2013)

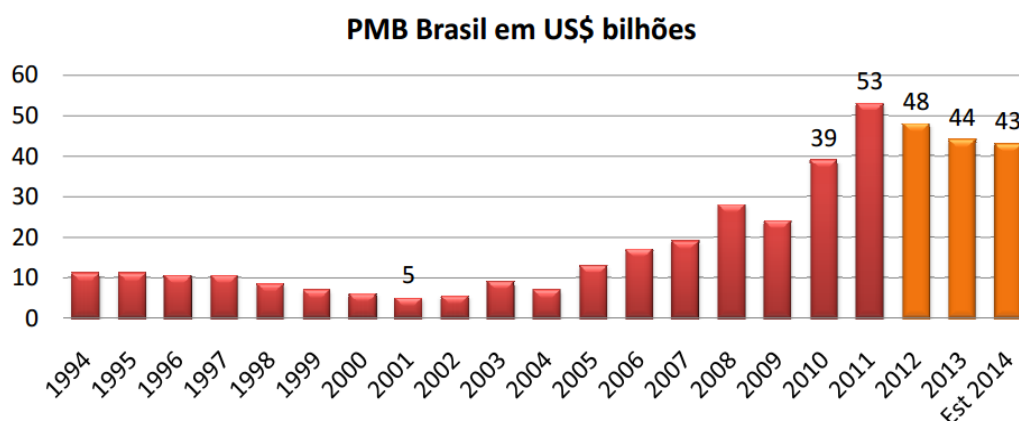
Substância	Toneladas produzidas em 2011	Toneladas produzidas em 2012	Toneladas produzidas em 2013	(%) Mundo - 2013
Aço bruto	35.162.000	34.682.000	34.163.000	2,1%
Bauxita	31.768.000	33.260.000	32.867.000	12,7%
Barita	7.039	3.287	0	0,4%
Bentonita	566.267	512.975	434.000	4,3%
Calcário Agrícola	28.718.000	33.077.000	33.131.000	n.d.
Carvão Mineral	5.749.654	6.794.312	7.407.175	0,1%
Caulim	1.927.000	2.189.000	2.139.000	5,8%
Chumbo	8.545	8.922	9.124	0,1%
Cobalto	1.614	1.750	1.871	2,9%
Cobre	245.350	223.100	261.950	1,5%
Crisotila	306.320	304.568	290.825	15,1%
Cromo	542.512	472.501	485.951	1,9%
Diamante (quilates)	45.526	49.234	49.166	0,04%
Diatomita	4.224	3.427	2.475	nd
Estanho	9.382	11.955	14.721	7,1%
Feldspato	333.352	247.152	294.357	1,2%
Ferro	398.130.813	400.822.000	386.270.053	13,1%
Fluorita	25.040	24.148	27.712	0,4%
Fosfato	6.738.000	6.740.000	6.715.000	3%
Gipsita	3.228.931	3.749.860	3.332.991	2,1%
Grafita Natural	105.188	88.110	91.908	7,8%
Lítio	7.820	7.084	7.982	1,2%
Magnesita	477.805	479.304	557.431	8,7%
Manganês	3.483.000	3.571.000	2.833.000	7,2%
Nióbio	64.657	82.214	73.668	92,8%
Níquel	50.974	67.124	65.965	n.d.
Ouro	65	67	80	2,8%
Potássio	395.002	346.509	310.892	0,9%
Prata <sup>3</sup>	72	72	72	n.d.
Sal	6.164.729	7.481.871	7.275.453	2,8%
Talco e Pirofilita	443.533	459.569	592.844	7,9%
Tântalo	212	171	185	29,1%
Titânio	71.154	70.952	80.285	1,1%
Tungstênio	244	381	494	0,7%
Vermiculita	54.970	51.986	68.014	15,6%
Zinco	284.770	246.526	242.000	n.d.
Zircônio	23.283	20.425	21.154	1,5%

Fonte: DNPM, Sumário Mineral 2014, 2014

No início dos anos 2000, puxado pelo elevado crescimento mundial e mais significativamente das economias asiáticas, (com protagonismo da China) o valor da produção mineral brasileira se elevou acentuadamente (IBRAM, 2012). No entanto, nos últimos anos, em especial como reflexo da desaceleração da economia chinesa e a crise na Europa, podemos

observar, conforme na Figura 1, um recuo gradual no desempenho o setor. O presidente da Associação Brasileira de Mineração (IBRAM) atesta que esse fator também pode estar relacionado à insegurança resultante das discussões sobre o novo código da mineração no Brasil, além de restrições excessivas da área ambiental (Folha de São Paulo, 2014). Vemos na Figura 1 a evolução da produção mineral brasileira (PMB) nos últimos 20 anos. (IBRAM, SITE)

**Figura 1 - Evolução da produção mineral brasileira em US\$ bilhões (1994-2014)**



Fonte: IBRAM – SITE. Acesso em: 29/12/2014

### I.3 – Comércio Exterior

O minério de ferro é o carro-chefe do setor de mineração brasileiro, respondendo sozinho por 80% dos US\$ 32 bilhões das exportações brasileiras do setor mineral em 2013. Seguindo de longe vem o cobre e o nióbio, com 4% das exportações de bens minerais cada (DNPM, 2014).

Como mencionamos na introdução, apesar de ser um grande *player* da indústria mineral mundial, ainda somos dependentes da importação de diversos minérios. Exemplo disso está na nossa importação de fertilizantes, de modo que importamos 51% do fosfato que utilizamos (US\$ 155 milhões) e 91% (US\$ 3,3 bilhões) do potássio consumido internamente em 2013 (DNPM, 2014). O carvão mineral é o minério que tem maior peso nas nossas importações de bens primários, com US\$ 2,9 bilhões importados em um total de US\$ 8,3 bilhões da importação total de bens minerais primários, ou seja, 35% (DNPM, 2014). O setor de mineração se mostrou uma peça fundamental nas nossas contas externas em 2012, com resultado positivo em US\$ 29,6 bilhões em naquele ano, ao passo que a balança comercial total daquele ano foi equivalente a US\$ 19,4 bilhões (DNPM, 2013). Em 2013, essa

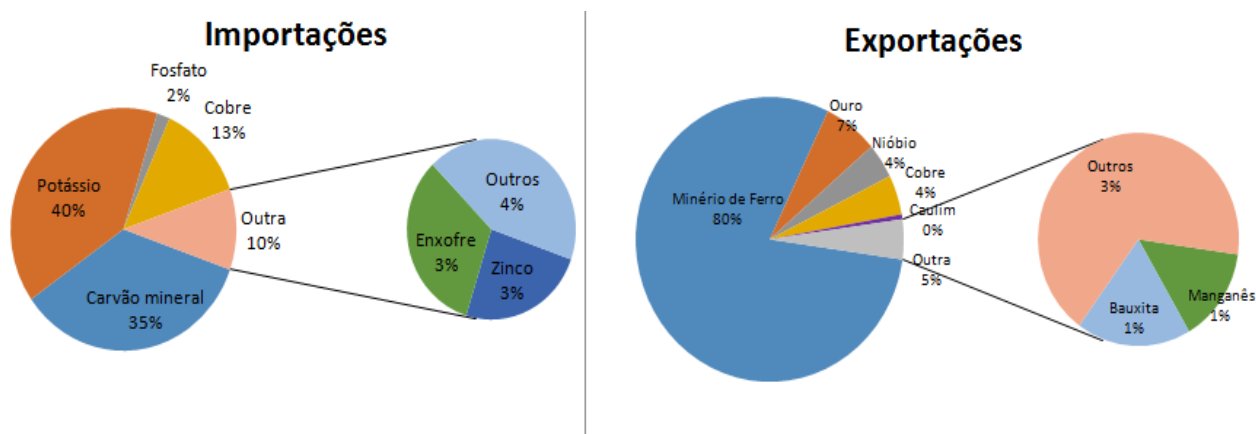
importância se mostrou ainda maior, com resultado de US\$ 32 bilhões do setor de mineração contra US\$ 2,56 bilhões da balança comercial total.

**Tabela 3 - Principais produtos minerais importados e exportados (US\$ milhões)**

	2010	2011	2012	2013
<b>Exportações Brasileiras</b>	<b>201.915</b>	<b>256.039</b>	<b>242.580</b>	<b>242.170</b>
Exportações Mineral Bens Primários	35.362	49.710	38.689	40.648
Minério de Ferro	28.912	41.817	30.989	32.491
Ouro (em barras)	1.786	2.239	2.341	2.668
Nióbio (ferronióbio)	1.557	1.840	1.811	1.606
Cobre	1.238	1.573	1.511	1.825
Silício	460	637	523	n.a.
Caulim	275	261	236	225
Minério de Manganês	357	306	201	262
Bauxita	270	319	325	340
Estanho	8	23	16	n.a.
Chumbo	12	9	7	n.a.
Granito	219	247	233	n.a.
Outros	268	439	495	1.231
<b>Importações Brasileiras</b>	<b>181.768</b>	<b>226.243</b>	<b>223.154</b>	<b>239.610</b>
Importações Mineral Bens Primários	7.757	11.292	9.139	8.391
Carvão mineral	3.575	5.231	3.600	2.917
Cloreto de Potássio	2.204	3.471	3.510	3.325
Fosfato	135	207	205	155
Cobre	952	1.141	562	1085
Zinco	157	184	169	222
Enxofre	246	441	414	299
Outros	488	617	678	388
<b>Saldo Brasil</b>	<b>20.147</b>	<b>29.796</b>	<b>19.425</b>	<b>2.560</b>
<b>Saldo do Setor Mineral</b>	<b>27.605</b>	<b>38.418</b>	<b>29.550</b>	<b>32.257</b>

Fonte: DNPM. Informe Mineral, 2013 / MDIC

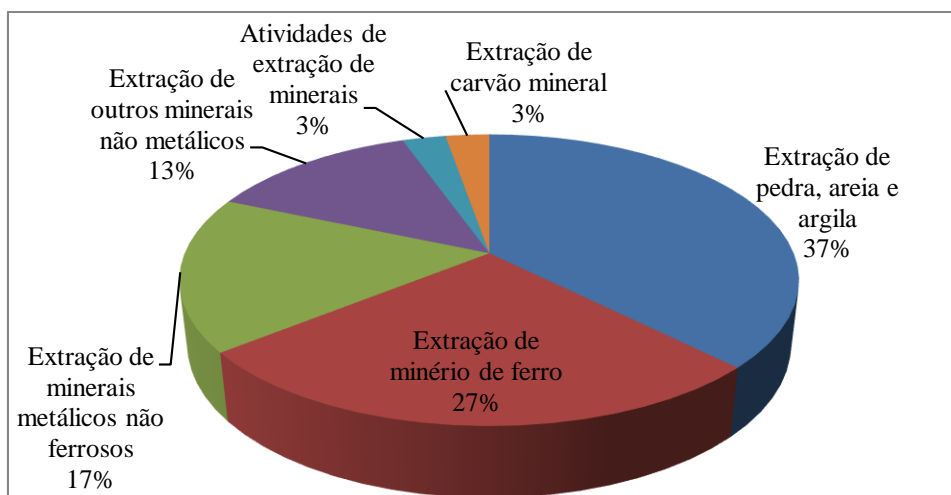


**Figura 2 - Importações e exportações de minerais (bens primários) no Brasil em 2013**

Fonte: DNPM, 2014

#### I.4 – Empregos gerados

A indústria extrativa mineral empregava, ao fim de 2013, 229.145 pessoas (valores subestimados, pois a mineração brasileira apresenta forte produção informal). Esse valor representa 1,04% a mais que no mesmo período de 2012. No entanto, esses valores configuram, pelo segundo ano consecutivo, uma desaceleração na geração de empregos pelo setor. A indústria extrativa mineral representa somente 0,6% do total de trabalhadores no Brasil, mas como o setor de mineração serve de insumo para na cadeia produtiva da indústria de transformação e construção civil, ele gera um efeito multiplicador sobre a geração de empregos (DNPM, 2014 e FERNANDES, 2014). Entre as diversas atividades dentro da mineração, aquela que emprega mais trabalhadores é a extração de pedra, areia e argila (37% do estoque de trabalhadores) seguido pela extração de minério de ferro, com 27% (DNPM, 2014). O gráfico a seguir evidencia esses resultados:

**Figura 3 - Estoque de trabalhadores no setor de mineração**

Fonte: DNPM, 2014

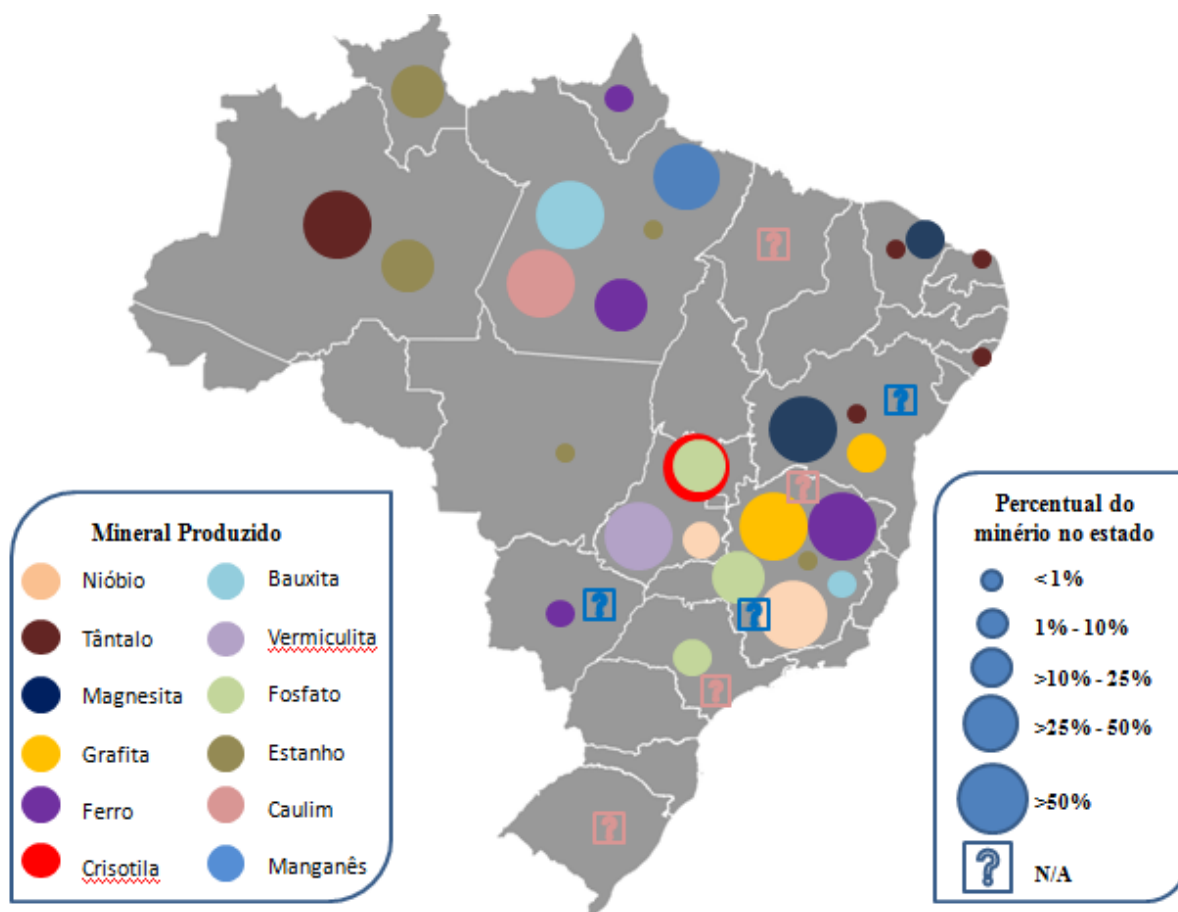
São expressivos os números de geração de empregos pelo setor de mineração no Brasil. No entanto, as condições em que se praticam esse trabalho, de forma direta e indireta (cadeia produtiva) merecem uma atenção especial em função de diversas controvérsias incorridas anteriormente, como condições degradantes de trabalho, trabalho análogo à escravidão, entre outros. Esses aspectos serão mais profundamente apresentados no segundo capítulo.

## **I.5 – Distribuição geográfica**

Assim como as reservas, a produção mineral brasileira apresenta grande concentração em poucos estados. Com base na arrecadação da CFEM (Contribuição Financeira pela Exploração de Recursos Minerais) o principal estado produtor, em termos de volume financeiro foi Minas Gerais, com 57,4% e o Pará, com 24,1% em 2013. Além destes, Goiás, São Paulo e Bahia também tiveram participação significativa na produção nacional de minérios, com 3,5%, 2,7% e 2% respectivamente da produção total (DNPM, 2014).

Minas Gerais (MG) é o maior produtor de minério de ferro no Brasil e concentra cerca de 70% de toda a produção – especialmente na região conhecida como quadrilátero ferrífero. Em segundo lugar vem o Pará, com cerca de 27% da produção nacional de minério de ferro. O estado de MG também se destaca pela sua forte participação na produção de nióbio – especialmente na região do Araxá – responsável por 87% da produção nacional do minério, entre outros produtos (bauxita, grafita e etc.). O Pará, por sua vez, além da produção de ferro na Serra dos Carajás, é um importante produtor de bauxita (utilizada na fabricação do alumínio metálico) na cidade de Paragominas. O estado responde por cerca de 90% da produção nacional de bauxita e em torno de 51% de manganês (DNPM, 2014). A tabela 4 abaixo evidencia a produção mineral dos principais minérios brasileiros por estado.

**Figura 4 - Distribuição geográfica da produção dos principais minérios no Brasil - 2012**



Fonte: Elaboração própria com base em DNPM, Sumário Mineral 2013.

## I.6 – Principais empresas

O Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) contava 14.390 mineradoras operando no país em 2013, em regime de concessão, lavra ou beneficiamento (VALOR, 2013). Apesar do alto número, o setor apresenta elevado nível de concentração no que diz respeito à posse de direitos de exploração dos produtos minerais, com forte atuação de multinacionais da mineração. Segue uma descrição das principais empresas atuantes nesse setor no Brasil e seus principais ramos de atuação.

### Vale

A ex-estatal Vale, é hoje a maior empresa brasileira no setor de mineração e uma das maiores do mundo, com receita líquida de R\$ 101 bilhões em 2013 e lucro líquido de R\$ 26,7 bilhões. Seus principais negócios são a extração e beneficiamento de minério de ferro e níquel, estando entre as líderes mundiais na exploração desses minérios. A empresa também

atua na área de pesquisa, transporte, logística e geração de energia. No Brasil, suas operações estão localizadas principalmente nos estados do Pará, Mato Grosso e Minas Gerais. Seu valor de mercado chegou a R\$ 145,9 bilhões em 2013. (VALE, 2013 e BMF&BOVESPA – SITE)

A partir dos anos 2000, a Vale passou por um eminente processo de crescimento, sobretudo fora do país. Neste processo destacam-se a aquisição da norueguesa Elkem Rana AS, produtora de ferro ligas em 2003. Em 2004 a Vale dá um importante passo na sua operação de produção de carvão ao vencer a licitação para exploração deste mineral no norte de Moçambique, que seria aprovado pelo governo de Moçambique somente em 2007. Em fevereiro de 2006, completou a aquisição das ações da mineradora canadense Canico Resources Corp, especializada na exploração de níquel. Em agosto do mesmo ano, foi dado início ao projeto mais ambicioso de internacionalização da Vale, com o anúncio de que esta fará oferta de aquisição de todas as ações da mineradora Inco Limited, nas bolsas de Toronto e Nova Iorque. A aquisição da Inco foi concluída em 2007, pelo valor de USD 13,3 bilhões, tornando a Vale a segunda maior mineradora do mundo em termos de valor de mercado. Ainda em 2007, a Vale obteve controle acionário da mineradora Australiana AMCI Holding, através de uma *joint venture*, pelo valor de USD 656 milhões. Em dezembro de 2008, a Vale expande seu negócio de cobre na África através de um contrato de *joint venture* com a Canadense TEAL, que opera principalmente na Namíbia (República Democrática do Congo) e Moçambique. Ainda em 2008 a Vale conclui a aquisição da totalidade dos ativos de exportações da colombiana Argos S.A por USD 306 milhões. No mesmo ano, a Vale também celebra um contrato com a mineradora Rio Tinto para aquisição de ativos de minério de ferro e potássio localizados no Brasil, Argentina e Canadá. Já em 2010, a Vale adquiriu 51% de participação na BSG Resources (hoje Vale BSGR) que possui permissões para exploração de minério de ferro em Zogota, na Guiné. Em janeiro de 2013, a Vale executou opção de compra num projeto de carvão da australiana Aquila Resources. A aquisição inteira do projeto totalizou USD 338 milhões. A figura 2 a seguir sintetiza a expansão das operações da Vale fora do Brasil entre 1997-2013 (VALE, 2014).



## BHP Billiton

A empresa australiana é hoje a maior mineradora do mundo, atuando no Brasil principalmente na extração de minério de ferro em Minas Gerais (através da Samarco) e alumina no Maranhão. Seu valor de mercado global era de R\$ 387,8 bilhões em 2013 e sua receita líquida de R\$ 66 bilhões (BHP BILLITON, 2013).

## Magnesita

Empresa brasileira líder na produção do minério que dá nome à empresa. Possui 80% do *market share* a produção de magnesita no Brasil e atua principalmente na Bahia. Seu valor de mercado era de cerca de R\$ 1 bilhão em 2013, com lucro líquido de aproximadamente R\$ 58 milhões e receita líquida foi de R\$ 2,7 bilhões no mesmo ano. (MAGNESITA, 2013 e BMF&BOVESPA – SITE)

## Companhia Siderúrgica Nacional (CSN)

Empresa brasileira dedicada à produção de aços planos e que também atua na extração de minério de ferro. Altamente verticalizada<sup>1</sup>, está entre os maiores produtores de minério de ferro no país, com 5,45% do *market share*. Sua atuação enquanto mineradora se dá prioritariamente no quadrilátero ferrífero de Minas Gerais. A companhia também atua no setor logístico, através de sua participação na MRS Logística. Seu valor de mercado em 2013 era de R\$ 13,7 bilhões, seu lucro líquido encerrou o ano em R\$ 533,9 milhões e receita líquida em R\$ 17,3 bilhões (COMPANHIA SIDERÚRGICA NACIONAL, 2013; BM&BOVESPA – SITE e IBRAM, 2012).

## Alcoa

Empresa de produção de alumínio com sede nos Estados Unidos e atuação no Brasil, especialmente nos estados de Minas Gerais, Maranhão e Pará. Sua produção de alumina, insumo na produção do metal alumínio, respondia em 2013 por 20,8% da produção brasileira do minério, ao passo que sua produção de bauxita, correspondia a 12% da produção desse

---

<sup>1</sup> Verticalização é a estratégia de concentração de diversas atividades da cadeia produtiva em uma só empresa. A CSN, que tem como principal negócio a operação de siderurgia, atua em diversas fases da produção, desde a geração de energia (termoelétrica), extração mineral e complexa estrutura logística. (CSN – SITE)

minério no Brasil. A receita líquida de sua produção no Brasil foi de R\$ 2,8 bilhões (ALCOA, 2013).

#### Anglo American

Multinacional britânica que atua no Brasil nos negócios de minério de ferro, níquel, nióbio e fosfatos. Sua operação com minério de ferro entrou em atividade somente em outubro de 2014, em Minas Gerais. Possui 22% do *market share* brasileiro da produção de níquel em Goiás e 8% de nióbio, também em Goiás. Seu valor de mercado global em 2013 era de R\$ 79,2 bilhões e sua receita líquida de R\$ 68,2 bilhões (ANGLO AMERICAN, 2013 e REUTERS – SITE).

#### Usiminas

Empresa brasileira líder no setor siderúrgico que também atua na produção de minério de ferro, especificamente no estado de Minas Gerais. Em 2012 possuía 1,71% do *market share* da produção de minério de ferro no Brasil, o que equivale a 6,8 milhões de toneladas. Seu valor de mercado em 2013 girava em torno de R\$ 8 bilhões, encerrou o ano com resultado de R\$ 16,8 milhões e sua receita líquida atingiu R\$ 12,8 bilhões no mesmo ano. Possui atuação também no setor e logística e distribuição. A empresa foi privatizada em 1991, durante o governo do presidente Collor. (USIMINAS, 2014 e BMF&BOVESPA - SITE).

#### Minsur

Empresa peruana de mineração que atua no Brasil especialmente na exploração de tântalo, nióbio, estanho e cassiterita. Todos no estado do Amazonas. Seu valor de mercado em 2013 era de R\$ 1,5 bilhão e seu lucro líquido de R\$ 546 milhões (MINSUR, 2014 e REUTERS - SITE)

#### Imerys

Mineradora multinacional com sede na França. Atua no Pará na extração e beneficiamento do caulim – mineral utilizado na indústria dos cosméticos, construção civil e tintas. A Imerys é a maior beneficiadora desse minério no mundo e possui 70% do *market share* no Brasil. Seu valor de mercado em 2013 era de R\$ 13,7 bilhões, seu lucro atingiu R\$ 729,6 milhões no ano e receita líquida R\$ 11,2 bilhões (IMERYYS, 2014 e REUTERS – SITE).

Assim podemos ver que ainda que milhares de empresas de mineração atuem no Brasil, há um número reduzido de empresas que responde pela maior parte da produção de cada minério. As principais seguem listadas na Tabela 5, a seguir:

**Tabela 4 - Principais produtores de produtos minerais no Brasil (2013)**

<b>Nióbio</b>	Anglo American	8%	<b>Estanho</b>	Mineração Taboca	66%
	CBMM	92%		Coopersanta	20%
<b>Tântalo</b>	Grupo Minsur S.A.	N/A	<b>Caulim</b>	Imerys	52%
<b>Magnesita</b>	Magnesita Refratários S.A	80%		CADAM/VALE	24%
	Vale	84,52%		PPSA/Imerys	19%
<b>Ferro</b>	Samarco	6,70%	<b>Cobre</b>	Vale	46%
	CSN	5,45%		Iamaná	29%
	Usiminas	1,71%		Mineração Caraíba	14%
<b>Bauxita</b>	MRN	43%	<b>Ouro</b>	Kinross	29%
	Norsk	28%		Anglo American	22%
	CBA	17%		Yamaná	17%
	Alcoa	12%		Jaguar Mining	7%

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBRAM, 2012 e Estadão, 2013.

Vimos nesse capítulo que o setor de mineração tem alta relevância em termos econômicos, e é de diversas formas estratégico para a economia brasileira, seja pelas divisas geradas, ou pelo alto número de pessoas empregadas direta ou indiretamente. No entanto, vale destacar também o alto grau de concentração que caracteriza o setor, não só em termos geográficos, mas com um reduzido número de empresas responsáveis pela produção da grande parte das riquezas minerais geradas, muitas vezes empresas multinacionais. Esta dinâmica faz com que essas empresas além de grande poderio econômico, gozem de considerável poder político, fazendo sobressair seus interesses em detrimento da sociedade



## **CAPÍTULO II – ASPECTOS SOCIOAMBIENTAIS DA MINERAÇÃO**

Observando os dados do capítulo um, podemos afirmar que a atividade de mineração traz consigo uma série de benefícios econômicos para a sociedade brasileira, que podem ser sintetizados em arrecadação de impostos para o Estado, na dinamização da economia (local e nacional) e geração de empregos. No entanto, para termos uma visão completa do setor e de sua importância em nossa sociedade, temos que levar em conta também os impactos sociais e ambientais decorrentes de tal atividade econômica. Com fins de facilitar nossa análise segregamos os impactos ambientais em quatro categorias, sendo elas: uso da água, solo e biodiversidade, mudanças climáticas e gestão de resíduos e poluição. Os impactos sociais, por sua vez, foram segmentados em dois tipos: relações trabalhistas e com cadeia de fornecedores e comunidades do entorno. Há ainda um aspecto de alta materialidade para o setor que será tratado no terceiro capítulo, nos referimos aqui à questão a governança corporativa no setor, com destaque para aspectos tributários e práticas de evasão e elisão fiscal.

### **II.1 – Uso da água**

O conselho nacional dos recursos hídricos, no Art. 2º da resolução Nº 29/2002 atribui os seguintes usos dos recursos hídricos para a atividade de mineração :

“I – a derivação ou captação de água superficial ou extração de água subterrânea, para consumo final ou insumo do processo produtivo;

II – o lançamento de efluentes em corpos de água;

III – outros usos e interferências, tais como:

- a) captação de água subterrânea com a finalidade de rebaixamento de nível de água;
- b) desvio, retificação e canalização de cursos de água necessários às atividades de pesquisa e lavra;
- c) barramento para decantação e contenção de finos em corpos de água;
- d) barramento para regularização de nível ou vazão;
- e) sistemas de disposição de estéril e de rejeitos;
- f) aproveitamento de bens minerais em corpos de água; e

g) captação de água e lançamento de efluentes relativos ao transporte de produtos minerais.” (CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS, Resolução N 29, de 11 de Dezembro de 2002, Art 2º).

A água apresenta um caráter dúbio quando se trata do setor de mineração, por ser ela mesma um mineral necessário à sobrevivência humana, e um insumo essencial da produção de tantos outros minérios. Os impactos água-mineração não se restringem somente às jazidas, mas envolvem todo o processo logístico, de beneficiamento além dos efeitos que permanecem após o fim das atividades mineiras. A água é usada em todas as etapas do beneficiamento que empregam processos chamados de separação a úmido, de tal forma que a disponibilidade hídrica é um fator determinante na localização da usina de beneficiamento. Por outro lado a água é o meio de transporte intensamente utilizado na produção mineral e separação dos minérios, de forma que o descarte inadequado de seus efluentes pode causar sérios danos ambientais, pelo fato da água utilizada conter pequenas partículas que lhe dão um aspecto turvo. (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2006).

Visando, entre outros objetivos, ao estabelecimento de critérios para o uso racional dos recursos hídricos, a União estabeleceu um instrumento de cobrança pelo uso da água através da lei 9433/1997, que também institui a política nacional de recursos hídricos

“Art. 5º São instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

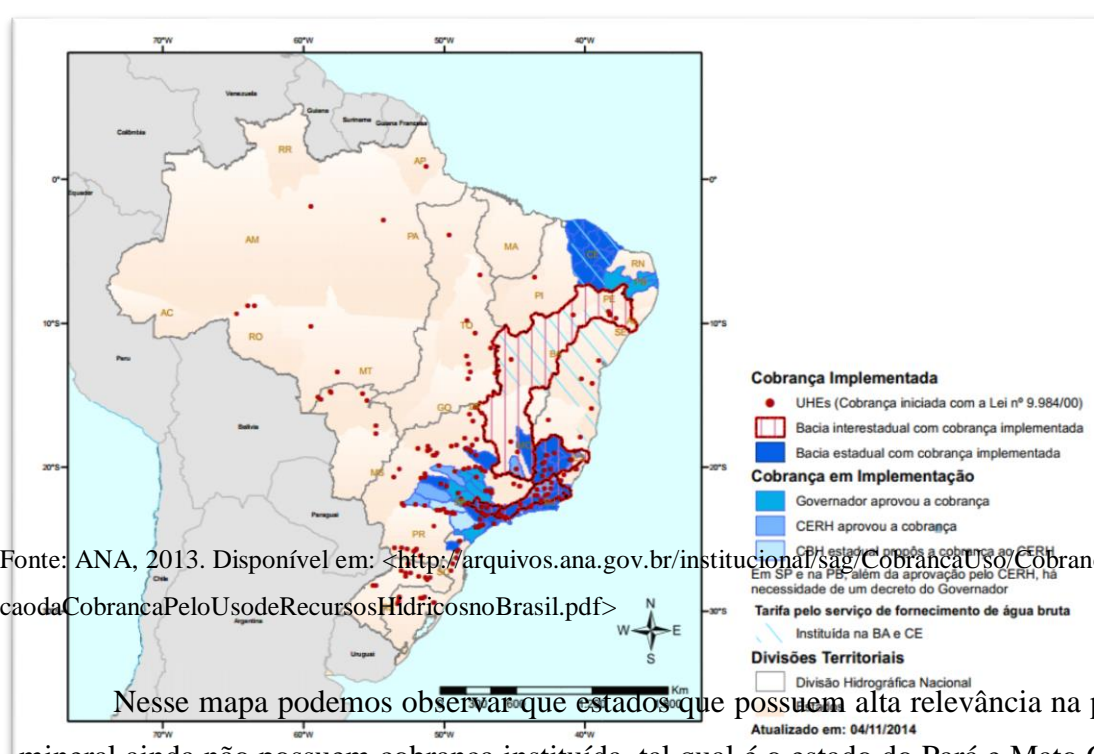
...

IV – A cobrança pelo uso de recursos hídricos.” (BRASIL, Lei Nº 9.433, de 8 de Janeiro de 1997).

Os recursos arrecadados com essa cobrança devem ser destinados a recuperação das bacias onde são gerados. Não se trata de um imposto, mas de uma remuneração pelo uso do bem público. Existe hoje uma discussão acerca da *privatização* da água, ou seu tratamento como *commodity* que em nosso entendimento parte de uma interpretação distorcida acerca do mecanismo de cobrança pelo seu uso. Tal interpretação pode ser convincentemente refutada a partir de dois instrumentos jurídicos. O primeiro advém do artigo 20, inciso III da Constituição Federal, que define a água como bem público, sendo seu uso autorizado pelo Estado através da outorga. O segundo consiste na participação da sociedade nos comitês de bacia hidrográfica, apesar dos diversos problemas e desafios relacionados com mecanismos e espaços participativos, que decidem critérios de arrecadação e aplicação da cobrança pelo uso da água, conforme a lei 9.433/97. A lei ainda deixa claro, em seu artigo 21, que a cobrança deverá observar a quantidade de água utilizada e alterada. Um estudo elaborado pela CIDS/FGV estimou o custo de R\$0,01/m<sup>3</sup> a R\$0,05/m<sup>3</sup> efetivamente captado, dependendo do impacto causado em cada tipo de atividade (CIDS/FGV, 2003).

Ainda que implementado de forma lenta, o mecanismo da cobrança pelo uso da água já surte efeito em alguns estados, dentre os quais, alguns importantes na produção mineral brasileira, como é o caso de Minas Gerais. Na figura 2 a seguir, temos um mapa desenvolvido pela Agência Nacional de Águas (ANA) acerca do estado atual de cobrança pelo uso da água em bacias hidrográficas estaduais e interestaduais:

**Figura 6 - Estado atual de cobrança pelo uso de recursos hídricos**



Nesse mapa podemos observar que estados que possuem alta relevância na produção mineral ainda não possuem cobrança instituída, tal qual é o estado do Pará e Mato Grosso, e algumas áreas de Minas Gerais. A tabela 6 a seguir mostra o impacto que a cobrança pelo uso da água captada poderá exercer sobre as principais empresas de mineração atuantes no país, com base no valor sugerido no estudo da CIDS/FGV:

**Tabela 5 - Cobrança pelo uso da água**

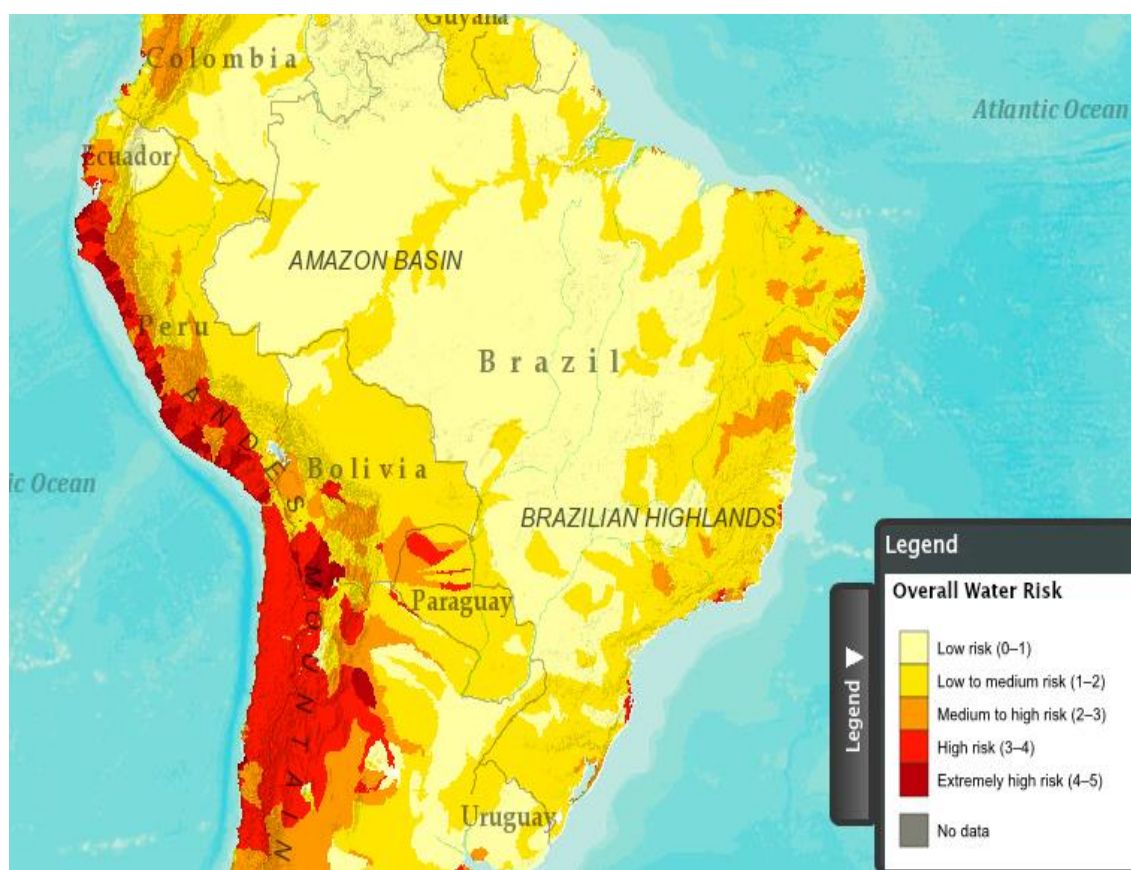
Empresa	Captação de água (m³)	Custo anual no melhor cenário (R\$/ano)	Custo anual no pior cenário (R\$/ano)	Já precificado?
Samarco	16.968.161	R\$ 169.682	R\$ 848.408	Sim
Vale	373.800.000	R\$ 3.738.000	R\$ 18.690.000	Parcialmente

Hydro (Alunorte)	10.673.526	R\$ 106.735	R\$ 533.676	Não
Anglo American	3.757.000	R\$ 37.570	R\$ 187.850	Não
MRN	15.944.349	R\$ 159.443	R\$ 797.217	Parcialmente
Usiminas	7.676.388	R\$ 76.764	R\$ 383.819	Sim

Fonte: Elaboração própria, baseado nos Relatórios Anuais e de Sustentabilidade das empresas.

Baseado na captação de água nas operações de mineração das seis empresas supracitadas, foram gerados cenários que representam os aumentos dos custos operacionais das mesmas com a precificação da água. As empresas classificadas como já precificadas, como é o caso da Samarco, possuem suas operações em áreas em que a cobrança pelo uso da água já foi instituída (SAMARCO, 2013). A empresa, logo, já tem conhecimento sobre esses custos, já os imputando em seu custo operacional e, portanto, não representando um risco para a sustentabilidade econômica da empresa. Empresas como a Vale, que possuem essa cobrança parcialmente precificadas, operam tanto em áreas onde a cobrança já foi instituída quanto em áreas em que ainda não foram. Dessa forma, esse custo anual adicional poderá vir a representar um risco (embora pequeno, pelo porte para a empresa). O melhor cenário corresponde ao que a cobrança pelo uso da água fosse somente de R\$0,01/m<sup>3</sup> captado e no pior cenário a cobrança poderia chegar a R\$0,05/m<sup>3</sup> captado, tendo como referência os valores desenvolvidos no estudo produzido pela CIDS/FGV. Espera-se que outros critérios possam afetar esse valor como o porte da empresa e das atividades a serem realizadas, aspectos políticos e fatalmente o nível de estresse hídrico da área. Através de um mapa de estresse hídrico desenvolvido pela *World Resources Institute* (WRI) podemos observar a alta correlação entre as áreas onde a cobrança já foi instituída e as áreas com maior risco de escassez hídrica.

**Figura 7 - Mapa de estresse hídrico no Brasil**



Fonte: WRI, AQUEDUCT. Disponível em: <<http://www.wri.org/our-work/project/aqueduct/aqueduct-atlas>>

### II.1.1 - Escassez hídrica

No que tange à escassez hídrica, o impacto da mineração ocorre em duas vias: a falta da água pode acarretar prejuízo ou até interrupção da atividade de mineração (altamente dependente desse recurso como já mencionamos); e a atividade de mineração pode acentuar a escassez hídrica e comprometer o abastecimento de água para outros usos.

Durante as atividades de lavra, pode ser necessária a perfuração e rebaixamento do lençol freático para possibilitar a escavação mais profunda. Tal procedimento pode causar danos ao lençol freático e comprometer o abastecimento de água das famílias locais que, por sua vez, pode desencadear indenizações a serem pagas pelas empresas mineradoras (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2006). Em 2012, o Tribunal de Justiça de Minas Gerais condenou a mineradora AngloGold (subsidiária da Anglo American) a pagar uma indenização de R\$ 1,5 milhão a uma família que teve seu abastecimento de água interrompido devido a danos causados pela mineradora no lençol freático (VIEIRA, 2012).

## II. 1.2 - Qualidade da água

Os impactos da atividade de mineração relativos aos recursos hídricos não dizem respeito somente à sua disponibilidade, mas também à sua qualidade. A utilização da água no transporte e processamento de minérios faz com que esta retorne à natureza em condições piores. Pode-se destacar ainda, inúmeros casos precedentes de rompimento de barragens, lançando resíduos em corpos hídricos, aumentando o passivo ambiental da empresa e gerando multas e medidas de compensação (TAC). O vazamento de tais resíduos ainda pode acarretar a mortandade de biodiversidade e inutilização de áreas agricultáveis, como ocorreu por duas vezes com a mineradora Rio Pomba Cataguases em 2003 e 2007 que engendrou uma penalização de R\$ 75 milhões. (BRAGA, 2011 e MASSOTE, 2007).

### II.1.3 - Medidas de (boa) gestão hídrica

O desafio que as empresas de mineração possuem pela frente é aperfeiçoar sua gestão hídrica de forma a reduzir sua dependência da captação de água, uma vez que a extração desse recurso deve se mostrar cada vez mais custosa pelas razões supracitadas e melhorar suas práticas de reuso e recirculação, sempre observando as alterações promovidas na qualidade da água utilizada nas operações. Algumas empresas têm obtido relativo sucesso nos esforços de reduzir sua captação de água. A Vale apresentou uma pequena redução de 2,6% na captação de água entre 2012 e 2013 e de 8,7 entre 2012 e 2011. Entretanto, seu percentual de água oriunda de reuso também se reduziu no mesmo período, de 77% para 75% (VALE, 2013).

## II.2 – Impactos sobre o solo e biodiversidade

O setor de mineração, por ser uma atividade extrativista, naturalmente gera impactos ao solo e sobre a biodiversidade em diversos níveis. Tais impactos podem ser oriundos da supressão vegetal necessária à extração e lavra dos minérios, uma vez que os produtos minerais muitas vezes se encontram abaixo de coberturas vegetais. Há ainda o usual caso de contaminação do solo em virtude de lançamento de resíduos tóxicos, que além de danos ambientais também acarretam uma série de impactos para comunidades no entorno. Uma vez que a mineração requer a instalação e operação de uma complexa estrutura logística na maioria dos casos, tais composições também podem afetar negativamente a biodiversidade local, sendo ocasionalmente necessário o remanejamento florestal. Todas essas avarias podem gerar compensações ambientais a serem pagas pelas empresas mineradoras, indenizações, termos de Ajuste de Condutas (TACs) e riscos reputacionais, ou até mesmo interrupção das atividades conforme ilustraremos nesta seção.

## II.2.1 - Supressão vegetal

Praticamente toda atividade de mineração a céu aberto leva à supressão vegetal, do contrário não há a possibilidade de extração do minério (ALMEIDA, 1999). Há ainda o problema dos subprodutos, que não são interessantes para as empresas, também causarem danos à cobertura vegetal e conseqüentemente para a fauna local. Como os resíduos da mineração são geralmente produtos que não interessam para as empresas, é feita a supressão da mata adjacente para que a disposição desses resíduos possa ser feita sem maiores custos logísticos para as empresas, conforme a própria Vale esclarece.

*“O processo de supressão da vegetação pode ser necessário nas fases de implantação dos empreendimentos ou no desenvolvimento das atividades operacionais, tais como ampliação de áreas de lavra, de disposição de estéril e barragens de rejeito.”* (Vale, 2013)

A autorização para desmatamento, feita através do licenciamento ambiental faz uma série de exigências legais, que, não sendo atingidas, podem gerar penalizações ou arrastados processos judiciais. Esse foi o caso da Mineração Rio do Norte em 2011, que não apresentou inventário da área desmatada em Oriximá, no Pará. Tal documento é essencial para o cálculo da compensação que a mineradora deve à sociedade pela prática de supressão vegetal, assim como para reconstruir o corpo florestal. Essa contravenção praticada pela Mineração Rio do Norte ocasionou suspensão da licença de desmatamento e multa diária de R\$ 5.000 em caso de desobediência (MPF, 2011).

## II.2.2 - Danos ao solo

Não só a cobertura vegetal, mas também o solo superficial é removido para a atividade de mineração. Isso gera uma exposição do solo remanescente a processos erosivos assim como o risco de assoreamento dos corpos hídricos do entorno (MECHI, 2010). O uso de equipamentos de perfuração e explosão também está associado à degradação da qualidade dos solos em áreas próximas a mineração. Segundo o caput do Art. 10 da lei 6938/81, que dispõe sobre a política nacional do meio ambiente tais empreendimentos, como a instalação de estruturas de mineração, vão depender de licenciamento ambiental..

*“Art. 10. A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental dependerão de prévio licenciamento ambiental.”* (BRASIL. Lei N 6.938, 31 de agosto de 1981, Art. 10)

Caso o órgão ambiental estadual considere que os novos empreendimentos gerem impactos ambientais e sociais significativos ele pode exigir estudos adicionais a fim de estabelecer medidas de mitigação e compensação para potenciais danos que possam ser gerados. A definição do empreendimento quanto ao seu porte e impacto socioambiental é baseada em leis estaduais. Para se ter uma ideia, somente no estado de Minas Gerais, a Fundação Estadual do Meio Ambiente divulgou um inventário informando que o estado possui 530 áreas contaminadas com substâncias químicas no solo e em águas subterrâneas, oriundas de atividades humanas. Em 28% dessas áreas, a principal atividade é a de mineração, metalurgia e siderurgia (FEAM, 2012).

O mau gerenciamento dos resíduos – especialmente tóxicos – podem acarretar significativos danos ao solo. Foi emblemático o caso da CSN, que despejou por mais de uma década resíduos industriais de alto poder de contaminação em um terreno da empresa em Volta Redonda (RJ) – fato agravado pelo fato de a empresa ter doado o terreno contaminado como moradia para seus funcionários – o que engendrou uma penalização de R\$ 35 milhões em 2013. (ANDRADE, 2013)

Como os minérios são extraídos normalmente longe do litoral e, em grande parte destinados à exportação, o sistema de transporte e logística para extração dos minérios também se apresenta como um desafio para as empresas de mineração em termos de impactos ambientais e sociais gerados. Isso inclui a construção de estradas, minerodutos, portos e etc. Dentre os impactos passíveis de serem causados pela expansão ou instalação de bens de capital do setor de mineração, incluindo logística, estão os seguintes: pressão sobre a fauna e atropelamento de animais com a circulação de veículos e máquinas pelas áreas onde a construção deve ser realizada. Também é comum ocorrer a captura de animais para comércio ilegal – especialmente de espécies exóticas – por parte dos trabalhadores na implantação de novas plantas e estruturas. A limpeza do terreno e abertura de vias onde circularão o produto mineral, desde sua extração até os portos, ou usinas onde serão beneficiados, causa muitas vezes supressão da vegetação nativa. Além disso, também há o impacto causado pelo aumento da emissão de material particulado de veículos de grande porte responsáveis pela execução das obras de instalação das novas plantas, assim como a poeira e outros resíduos oriundos da preparação dos terrenos e demolições para dar seguimento às obras. Tais emissões afetam a qualidade do ar e consequentemente pioram as condições de vida para a biodiversidade e também em comunidades locais, quando for o caso. Outros danos são relacionados à formação



de esgotos sanitários, lançamento de resíduos oleosos e resíduos sólidos provenientes de embalagens, óleos, tintas e etc (SAMARCO, 2009).

### II.2.3 - Medidas de mitigação

Durante o licenciamento ambiental, e a depender do porte e do risco ambiental inerente ao projeto, as empresas são levadas a implementar medidas de mitigação e compensação de danos. Tais medidas são obrigatórias para que a empresa possa prosseguir seu empreendimento dentro da lei, sob risco de ser penalizada ou até mesmo ter suas obras interrompidas. Em diversas situações se observou que a empresa completou suas obras em discordância às normas ambientais por saber que o órgão ambiental dificilmente ordenará a demolição da planta por lobby e pressão da sociedade civil. Para reduzir a emissão de material particulado e deterioração da qualidade do ar na ampliação dos sítios das empresas, as mesmas devem controlar a velocidade dos veículos utilizados no empreendimento, utilizar lonas que cubram o material transportado por caminhões e carretas no caso desses transportarem material poluente, fazer controle da umidade e umectação do solo para redução das emissões. De forma a preservar os corpos hídricos de possíveis acidentes, a estocagem de substâncias químicas como óleos e combustíveis devem ser realizadas em local seguramente distante de corpos hídricos. A empresa deverá dispor de um programa de monitoramento específico para o lençol freático. Caso haja vazamento e algum produto potencialmente poluidor do solo, sua limpeza deverá ser feita imediatamente. A empresa deverá desenvolver um inventário da fauna morta durante a edificação do empreendimento de forma a promover posteriormente uma compensação adequada ao meio biótico local. Os veículos e máquinas utilizados nas obras deverão passar por manutenção periódica de forma a reduzir os danos ao solo, ruídos e emissão de gases. Como reflexo do crescimento da questão ambiental (e da pressão sobre as empresas brasileiras), muitas empresas vêm criando departamentos especializados em licenciamento ambiental (SAMARCO, 2009).

## II.3 – Mudanças climáticas

Por ser um setor que demanda grandes investimentos em capital fixo, os ativos das empresas mineradoras estão sujeitas a danos físicos, que podem ser agravados em função das mudanças climáticas. Por outro lado, a atividade de mineração é tradicionalmente uma grande emissora de CO<sub>2</sub>, o que pode representar um aumento nos custos operacionais da empresa em um plausível cenário de formação de um mercado de carbono.

É complexo estimar com exatidão quando se dará a instituição da cobrança por emissão de carbono, uma vez que ainda temos uma série de empecilhos técnicos e políticos a serem tratados. No entanto, algumas empresas realizam essas projeções, em cenários mais ou menos conservadores, e com os quais podemos nos basear para inferir qual seria o impacto financeiro sofrido, uma vez instituída uma cobrança pela emissão de carbono. Em 2013, a organização sem fins lucrativos Carbon Disclosure Project (CDP) divulgou um estudo que demonstrava uma série de cenários para precificação do carbono nos Estados Unidos, a partir de 2030. Utilizaremos o cenário proposto pela ExxonMobil (CDP, 2013), que atribui um custo de R\$ 160,00 por tonelada de CO<sup>2</sup> equivalente emitida<sup>2</sup>, a ser cobrado a partir de 2030.

A partir do inventário de emissões constituído pelas empresas do setor para emissões de gases do efeito estufa, estimamos o impacto de uma medida regulatória instituindo a cobrança de carbono sobre algumas empresas de mineração no Brasil.

Tabela 6 - Impactos de uma possível taxação de carbono

<b>Empresa</b>	<b>Emissão de tCO<sub>2</sub>e</b>	<b>Custo anual da emissão (000 R\$)</b>	<b>Impacto no valor presente (000 R\$)</b>
Vale	16.378.630	R\$ 2.620.581	R\$ 3.770.502
Samarco	1.796.299	R\$ 287.408	R\$ 413.524
MRN	330.996	R\$ 52.959	R\$ 76.198
Usiminas	12.634.024	R\$ 2.021.444	R\$ 2.908.461

Fonte: Elaboração própria com base nas respostas das empresas ao questionário de mudanças climáticas do CDP

Os valores estimados acima são uma modesta tentativa de avaliar os impactos da precificação do carbono sobre algumas empresas do setor de mineração. Os valores de emissão de CO<sup>2</sup> são geralmente disponibilizados nos respectivos Relatórios de Sustentabilidade das empresas, ou em resposta ao questionário que o CDP faz às empresas acerca de aspectos de mudanças climáticas. Utilizamos na segunda coluna as emissões de escopo um e escopo dois dessas empresas. Na definição própria do programa GHG Protocol, emissões de escopo um são aquelas produzidas diretamente pelas empresas em sua operação, as chamadas emissões diretas. Emissões de escopo dois são aquelas provenientes do consumo

2 - Tonelada equivalente de carbono é uma unidade que relaciona os gases de efeito estufa de acordo com seu potencial de aquecimento comparado ao do CO<sup>2</sup>

de energia elétrica adquirida para realização das atividades da empresa, chamadas emissões indiretas (GHG PROTOCOL – SITE)

Nessa coluna foi utilizada a informação mais recente disponível, no caso, de 2013 (com a exceção da Usiminas, que só dispunha de dados até 2011). O custo anual da emissão foi baseado no cenário proposto pela ExxonMobil, onde esta estima que será instaurada a cobrança pela emissão de CO<sup>2</sup> a partir de 2030 e que o preço cobrado será de R\$ 160 por tonelada equivalente de carbono emitida (CDP, 2013). É importante notar que essa projeção foi feita para os Estados Unidos, e o horizonte de cobrança para o Brasil pode ser distinto daquele. Como esse aumento nos custos operacionais em função a emissão de carbono só se daria a partir de 2030, ou seja, em 16 anos, é importante trazer esses custos para valor presente. Para tal, utilizamos a taxa Selic (01/01/2015) como Proxy para a taxa de desconto dessas empresas. Dessa forma, trouxemos esse aumento anual nos custos para valor presente através da seguinte equação:

*Custo anual da emissão / taxa de desconto / (1 + taxa de desconto) ^ anos até precificação*

Onde o custo anual de emissão é a terceira coluna da tabela 7, a taxa de desconto que utilizamos foi a taxa Selic de 11,75%, e 16 é o número de anos até a precificação, ou seja, até 2030. A partir desses cálculos chegamos à quarta coluna, que seriam os impactos da taxação do carbono em termos de valor presente.

Além dos riscos regulatórios advindos da possibilidade real de precificação do carbono num futuro não distante, é de se notar ainda outros efeitos das mudanças climáticas, dentre eles os decorrentes de impactos físicos. Entende-se que os principais impactos se darão no acesso a recursos naturais renováveis (incluindo água) e a infraestrutura e ativos de capital. Também podemos destacar aumento nos custos logísticos e maior incidência de atrasos na cadeia de fornecimento, em função da degradação da qualidade das estradas como resultado da variação na incidência de eventos extremos. É esperado que tais mudanças climáticas venham a demandar investimentos em medidas de mitigação, além de investimentos em redução de emissões como a substituição de veículos e maquinaria movidos a diesel por aqueles com baixa emissão e CO<sup>2</sup>.

Os recentes estudos promovidos pela Universidade de Cambridge – *Climate Change: Implications for extractive and primary industry* – e pelo Conselho Internacional de

Mineração e Metais – *Adapting* – enumeram uma série de medidas de resiliência que podem ajudar as empresas a minorar os impactos provenientes das mudanças climáticas, são eles:

1. Alocar investimentos e operações fora das áreas de risco
2. Aperfeiçoar padrões de design técnico visando reduzir danos causados por efeito das mudanças climáticas previstas
3. Monitorar e fazer manutenção dos ativos sujeitos a riscos climáticos mais frequentemente
4. Garantir que haja fornecimento de insumos básicos mesmo em contextos críticos, como fontes de reserva de água e energia.
5. Inversão de recursos em pesquisa para melhor compreender os riscos e oportunidades inerentes às mudanças climáticas
6. Contratar seguros contra eventos extremos e riscos climáticos não gerenciáveis
7. Trabalhar em cooperação com comunidades do entorno para melhor compreender os riscos e incluí-las em suas ações de adaptação contra riscos potenciais.
8. Diversificar as operações para diferentes áreas geográficas, produtos minerais e mercados.

#### **II.4 – Gestão de resíduos e poluição**

Um fator tem que tem ganhado importância crescente no âmbito da discussão acerca da sustentabilidade é a questão da gestão dos resíduos produzidos pelas empresas. Tal ponto merece atenção ainda maior desde que foi divulgada a política nacional de resíduos sólidos, que reformulava as obrigações das empresas com seus resíduos gerados. Outro aspecto notável no que tange a gestão de resíduos é a possibilidade de redução de custos com matérias primas que as empresas podem obter caso haja uma política de melhor aproveitamento dos resíduos sólidos gerados, a chamada logística reversa. Mas, principalmente nesse setor, devemos atentar para os impactos diretos causados pela gestão inadequada de resíduos, com

foco na sua disposição, que pode causar contaminação de solo e água, além de acarretar pesadas multas por órgãos ambientais conforme veremos adiante.

Os principais tipos e resíduos gerados na atividade de mineração podem ser divididos em dois grupos: os estéreis e os rejeitos. Os estéreis são materiais extraídos juntos com o minério na atividade de escavação e não possuem valor econômico e são muitas vezes dispostos em pilhas em áreas próximas as minas de onde foram escavados. Já os rejeitos são aqueles resíduos gerados no processo de beneficiamento, visando aumentar a pureza do minério, padronizá-lo para majorar seu valor agregado. Além desses dois existe ainda um terceiro tipo constituído por esgoto gerado nas plantas, embalagens, carcaças de máquinas utilizadas, entre outros. Estima-se que a quantidade anual de resíduos gerados no setor de mineração dobre no período compreendido entre 2010 e 2030 de 348 milhões de toneladas geradas, para 684 milhões (SILVA, 2014).

#### II.4.1 - Emissão de material particulado

As atividades mineradoras são comumente associadas à emissão de material particulado. Material particulado são partículas sólidas ou líquidas geradas por fontes poluidoras do ar ou pela própria atmosfera, isto é, pode ter ou não origem antropogênica. Nosso interesse aqui é voltado para aquelas de caráter antropogênico, ou seja, emitida em função da atividade humana. Materiais particulados podem variar substancialmente conforme tamanho, forma, composição e propriedades físicas (GODISH, 1991). O material particulado é lançado ao ar principalmente na expansão de minas a céu aberto, mas também no transporte e beneficiamento dos minérios, especificamente nos processos de detonação, perfuração do solo, escavação, transporte dos materiais, e desmonte. Tais emissões estão relacionadas a doenças respiratórias e cardiovasculares (ALMEIDA, 1999).

#### II.4.2 - Reciclagem e logística reversa

A Lei nº 12.305/10 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) como uma ferramenta para combater os problemas ambientais relacionados à má gestão de resíduos sólidos. Sua construção deve partir de ações para reduzir a geração de resíduos através de incentivos à reciclagem e hábitos de consumo sustentáveis. Existem dois pilares básicos nessa política que podem impactar diretamente as empresas, o primeiro é a reutilização dos resíduos sólidos que tenham algum valor econômico (logística reversa), de forma a reduzir a pressão excessiva e desnecessária sobre os recursos naturais além de diminuir os custos das empresas

com insumos. O segundo é a destinação ambientalmente adequada daqueles insumos que não podem ser aproveitados. Este último segue diretamente relacionado com a meta de fechamento de todos os lixões até o fim de 2014. A PNRS institui ainda a responsabilidade compartilhada sobre os resíduos entre diferentes atores da sociedade: fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, cidadãos, além de responsáveis pelo manejo de resíduos sólidos urbanos.

De acordo com a definição o Ministério do Meio Ambiente:

*“Logística reversa é “instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação” (MMA – SITE).*

O artifício da logística reversa apresenta grande possibilidade de ganhos para as empresas do setor, reduzindo seus custos de aquisição de matérias primas.

Novas tecnologias têm permitido que minérios com baixo teor de ferro, que anteriormente eram dispostos como rejeitos, sejam extraídos das barragens e transformados em produto final. O processo responsável por tal inovação é o de concentração magnética de grande capacidade. Por ser mais custoso, ele tem sido utilizado em conjunturas de alto preço do minério de ferro, como foi o caso da Vale em 2011. Dessa forma, o rejeito, que anteriormente constituía um passivo ambiental, pode ser transformado em produto final e comercializado (NASCENTES, 2011).

Tanto na fase de implantação da infraestrutura nas atividades de mineração quanto para fase de operação destas, uma grande quantidade de resíduos é gerada, em função disso, pode ser que a autoridade pública exija que a empresa mineradora elabore um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos visando o manejo correto.

## **II.5 - Relações trabalhistas e cadeia de fornecedores**

Este, sem dúvida, figura entre os temas mais controversos acerca do setor de mineração. Condições de segurança, greves, denúncias de trabalho escravo, além de assédio moral figuram entre as principais controvérsias entre os players do setor. Estes problemas se denotam não só diretamente, mas também via terceirizados. Como atividade altamente intensiva em energia, o beneficiamento de substâncias minerais consome energia diretamente

de carvoarias, tradicionalmente local com alto índice de acidentes de trabalho e problemas de saúde. A política de responsabilidade compartilhada faz com que empresas que contratem trabalhadores terceirizados tenham de se certificar que a contraparte obedeça às leis trabalhistas com rigor.

### II.5.1 - Trabalho escravo

O trabalho escravo, entendido como aquele em que um ser humano tem posse sobre outro, foi abolido em 1888, no entanto, remanesceram situações semelhantes ao trabalho escravo, que afligiam a liberdade, qualidade de vida e dignidade do trabalhador.

A definição mais difundida de condições análogas à escravidão é dada hoje pelo artigo 149 do código penal:

*“Art. 149. Reduzir alguém a condição análoga à de escravo, quer submetendo-o a trabalhos forçados ou a jornada exaustiva, quer sujeitando-o a condições degradantes de trabalho, quer restringindo, por qualquer meio, sua locomoção em razão de dívida contraída com o empregador ou preposto:*

*Pena - reclusão, de dois a oito anos, e multa, além da pena correspondente à violência.*

*§ 1º Nas mesmas penas incorre quem:*

*I - cerceia o uso de qualquer meio de transporte por parte do trabalhador, com o fim de retê-lo no local de trabalho;*

*II - mantém vigilância ostensiva no local de trabalho ou se apodera de documentos ou objetos pessoais do trabalhador, com o fim de retê-lo no local de trabalho. ”(BRASIL. Decreto-lei N 2.848 de 7 de dezembro de 1940).*

No caso específico do setor de mineração, é comum encontrarmos esse tipo de prática ligada à cadeia produtiva das grandes empresas. Algumas das principais penalizações para a adoção desse tipo de prática incluem o pagamento de indenizações, perda da possibilidade de contratação com o poder público – incluindo recebimento de crédito de bancos públicos – e a inclusão das empresas no cadastro do Ministério de Trabalho e Emprego chamado de Lista Suja do Trabalho Escravo. Ainda que a prática de trabalho análogo à escravidão tenha ocorrido em terceiras partes, a empresa contratante assume a responsabilidade solidária.

Em abril de 2014, a Anglo American foi autuada pelo governo de Minas Gerais por se utilizar de trabalho análogo ao escravo em suas operações. No caso, operários, motoristas e técnicos terceirizados eram levados a fazer até 200 horas extras mensais e a trabalhar durante

meses sem descanso em um novo empreendimento da empresa. Foi o segundo caso parecido em um curto período de tempo na Anglo American, haja visto que em 2013 a empresa foi considerada responsável pelas condições de escravidão de 172 trabalhadores, dentre os quais 100 haitianos (WROBLESKI, 2014). O Ministério do Trabalho e Emprego deve definir uma multa para a empresa e possivelmente incluí-la no cadastro de trabalho escravo. Em 2011, a MMX também foi autuada por descumprir ao contratar reincidentemente carvoarias que faziam uso de trabalho escravo em Corumbá, no Mato Grosso do Sul. Nesse caso também ficou comprovada a responsabilidade compartilhada da empresa por não fiscalizar adequadamente as condições de trabalho em seus fornecedores (KEMPFER, 2011).

A ocorrência mais comum de condições análogas à escravidão se dá após a extração mineral, na cadeia produtiva do ferro gusa. A maioria dos minérios ferrosos é transformada primeiramente em ferro gusa para depois passarem pelo processo de transformação a fim de se tornarem aço. Na Amazônia se localiza uma grande quantidade de siderúrgicas independentes, de pequeno porte, que utilizam carvão vegetal como combustível. Logo, há uma alta incidência de trabalho escravo nessas pequenas carvoarias, assim como de extração ilegal de madeira para produção de carvão vegetal. (VERAS, CASARA, 2004). Todas essas atividades podem impactar diretamente as empresas mineradoras através de penalizações por parte das autoridades públicas, ou riscos reputacionais, que aumentam o custo de recrutamento da mão de obra e torna a empresa menos atrativa do ponto de vista dos *stakeholders*.

## II.5.2 - Greves

Ainda no que diz respeito às condições de trabalho, um risco eminente para o setor se dá pela frequente ocorrência de greves, tanto dos colaboradores das empresas, como na cadeia de fornecimento, que comprometem a produção das grandes empresas. Um histórico das greves recentes no setor nos permite entender o grau de sindicalização no setor, e o quanto a não observância das demandas trabalhistas podem acarretar em riscos para as empresas.

Em 2012, trabalhadores terceirizados que trabalhavam na expansão da mineradora Samarco no Espírito Santo paralisaram as obras por dois dias exigindo maiores vencimentos e benefícios. Estes conseguiram 14% de reajuste salarial. Em 2010, funcionários da Usiminas fizeram uma paralisação para exigir o pagamento de participação nos lucros (PLR). Em 2013 novamente, metalúrgicos da empresa entraram em paralisação exigindo aumento no PLR. O sindicato alegou que a empresa não estaria cumprindo o acordado em acordo coletivo. Ainda em 2013, funcionários da Alcoa em Jurutí no Pará, entraram em greve exigindo maiores



salários e benefícios da empresa. Neste caso o sindicato alegou que os salários estavam congelados há três anos e que eram os mais baixos da categoria. A Alcoa conta com mais de 60 mil trabalhadores em 30 países (FERNANDES, 2014).

No caso da Vale, as paralisações e greves são frequentes não só no Brasil como em suas operações no exterior. Recentemente, 180 funcionários e uma terceirizada da Vale fertilizantes entraram em greve em Tapira em Minas Gerais, reivindicando os mesmos direitos os funcionários da mineradora, como o pagamento de participação nos lucros e plano de saúde extensível aos familiares. Entre os anos de 2009 e 2010 no Canadá, a Vale enfrentou a maior greve de sua história, com duração de 11 meses. Tal fato ocorreu num contexto de crise mundial, onde a empresa achou necessário aumentar as jornadas de trabalho, arrochar os salários além de alto número de corte de funcionários e de direitos trabalhistas. (ATINGIDOS PELA VALE, 2012).

O impacto direto das greves na produção varia de empresa para empresa. Tanto a capacidade e substituir seus fornecedores no curto prazo quanto de armazenar estoques para suprir a queda na produção durante esses períodos. Mas vale salientar que os aumentos salariais exigidos nesses movimentos são muitas vezes contrapartida das más condições de trabalho a que são submetidos os trabalhadores do setor.

## **II.6 – Comunidades do entorno**

O porte e complexidade das atividades de mineração necessariamente fazem com que esta cause severo impacto nas comunidades no entorno de seus empreendimentos. Esses impactos podem ser consequência no uso intensivo e degradação dos recursos naturais locais, como a redução na disponibilidade hídrica, ou emissão de poluentes atmosféricos. Ou ainda podem ser decorrentes da necessidade das empresas se apropriarem de terras ocupadas para extração mineral, inviabilizando outros usos possíveis dos recursos e do meio ambiente. Há uma série de trâmites judiciais acerca de desrespeito aos direitos de quilombolas e indígenas, controvérsias relacionadas à reassentamentos e aquisição de terras de terceiros, *land grabbing*, além de diversos casos de danos à saúde e segurança dos habitantes que têm posse da terra ao redor de áreas utilizadas na exploração mineral. A Fundação Oswaldo Cruz em parceria com a ONG FASE (Federação de Órgãos Para Assistência Social e Educacional), fizeram um mapeamento dos conflitos ambientais envolvendo comunidades e grupos atingidos pelo setor de mineração no Brasil, conforme a seguir.



empobrecimento generalizado da população local, que comumente organiza sua atividade produtiva em torno da atividade mineira.

A região norte abriga 47% da população indígena que vive em terras indígenas. (IBGE, 2013b) sendo comum observar nessa região situação de conflitos com indígenas sobre a extração mineral. O estado do Pará é um estado de destaque, pois apresenta sua atividade econômica prioritariamente baseada na exploração mineral, concentrada no sudoeste do estado e tendo como principais produtoras as cidades de Parauapebas e Canaã dos Carajás (PARÁ, 2013). A relativa riqueza dessas cidades contrasta com forte desigualdade social, ilustrada pelo fato de o quintil mais rico da população auferir 60% da renda ao passo quintil mais pobre só deter 3,5% da renda no município de Parauapebas (FERNANDES, 2014). Vale destacar que, a exploração mineral em terras indígenas só pode se dar depois que as comunidades afetadas forem ouvidas, conforme consta no art. 231, parágrafo terceiro da constituição federal:

“§ 3º - O aproveitamento dos recursos hídricos, incluídos os potenciais energéticos, a pesquisa e a lavra das riquezas minerais em terras indígenas só podem ser efetivados com autorização do Congresso Nacional, ouvidas as comunidades afetadas, ficando-lhes assegurada participação nos resultados da lavra, na forma da lei.” (BRASIL, Constituição Federal, Art. 231, § 3º)

Assim sendo, vemos que a exploração mineral em terras indígenas demanda aprovação direta do Congresso Nacional, dado o direito das comunidades nativas impactadas se prostrarem contra o empreendimento se assim lhes for conveniente.

#### II.6.1 -Reassentamento e aquisição de terras de terceiros

Na construção de novos empreendimentos, muitas vezes se faz necessária a remoção de famílias de seus locais de moradia e trabalho. Tal necessidade pode ocasionar resistência e conflitos locais, que gera atraso nas obras e eventualmente até interrupção das mesmas. Em 2004, a Vale tentava trazer para São Luis do Maranhão, três usinas siderúrgicas e duas guseiras. Tais empreendimentos transformariam o Maranhão no maior produtor de aço do país. No entanto, essas plantas demandariam o deslocamento de mais de 14.400 moradores da região. O projeto em si trazia uma série de riscos socioambientais, como uso exagerado de água numa região que já sofria escassez – os moradores tinham água em dias alternados -, forte emissão de dióxido de carbono e formação de lagoa para contenção de lama ácida. Dessa

forma a pressão das comunidades locais, além de outros grupos sociais contrários ao empreendimento fez com que a mineradora Vale transferisse seu projeto inicial para o polo industrial de Anchieta, no Espírito Santo (FERNANDES, 2014).

Outro fator que representa um risco para comunidades próximas a áreas de beneficiamento mineral está relacionado à gestão inadequada de resíduos tóxicos. Isso pode causar contaminação do solo, de tal modo a tornar o ambiente inadequado à habitação, sendo necessária a remoção de famílias que porventura ali vivessem, prejudicando a imagem da empresa contaminante e gerando penalizações por parte da autoridade pública e pelo órgão ambiental. Foi o que ocorreu em 2012 com a CSN, quando o Ministério Público pediu que a empresa fizesse a remoção e 750 famílias que moravam num bairro próximo a um aterro que a CSN utilizava para despejar substâncias químicas. Os depósitos foram feitos entre 1984 e 1999 e a indenização cobrada pelo Ministério Público foi de R\$ 5 milhões. O terreno contaminado havia sido doado pela CSN a famílias de operários, e além da multa prevista, a empresa teve de custear os gastos com realocação dessas famílias em novos imóveis, como aluguel e etc (FERNANDES, 2014).

Alguns impactos sociais podem ser atribuídos ao boom de empreendimentos de mineração que ocorreram em cidades relativamente pequenas depois do início das atividades de exploração mineral. O inchaço populacional, ausência e infraestrutura e dependência econômica inerente à instauração desordenada de grandes projetos de mineração se configuram em danos para as populações locais. O exemplo mais elucidativo foi o que ocorreu em Canaã dos Carajás a partir de 2002, quando a companhia mineradora Vale iniciou a exploração de minério de cobre na região. O inchaço urbano que se deu na região desencadeou problemas de saneamento, especulação imobiliária e precariedade dos serviços públicos – ainda que o aumento da atividade econômica tenha proporcionado um aumento na arrecadação do estado -, além da disseminação de doenças na região. Os moradores locais de Canaã dos Carajás ainda se queixam da poluição sonora das máquinas em operação e de explosões com dinamite, de assédio da empresa sobre pequenos produtores rurais para aquisição de lotes de terra e problemas de abastecimento de água causados pela demanda intensiva da atividade mineradora. Conflitos pelo uso da terra envolvendo pequenos produtores e a Vale ocorrem com frequência, conforme informam o Centro e Educação, Pesquisa e Assessoria Sindical e Popular (Cepasp) e a Comissão Pastoral da Terra (CPT) que mediam tais conflitos. O IBAMA multou a Vale em R\$ 2 milhões por danos ambientais no Carajás (FERNANDES, 2014).

## II.6.2 - Doenças e mitigação

Populações que residem em áreas próximas à extração ou beneficiamento mineral podem ter a saúde comprometida pela poluição do ar por material particulado, contaminação da água utilizada para consumo e preparo de alimentos além da exposição à poluição sonora, operação de máquinas e trânsito de veículos pesados. Tais situações podem acarretar uma série de doenças respiratórias, cardiovasculares, infecções, estresse e etc. Caso seja comprovada a relação dos danos causados, as empresas mineradoras podem sofrer sanções da justiça ou até mesmo terem que deslocar aquelas populações afetadas por suas operações.

Cerca de 51% das áreas de mineração a céu aberto de grande porte apresentam nível de concentração de material particulado superior ao padrão aceitável, ao passo que em áreas de mineração e pequeno porte, esse número representa cerca de 16,7%. Esses valores são medidos com base em amostragem de partículas totais em suspensão (PTS). Esses números são resultados da emissão de material particulado inerente à mineração (ALMEIDA, 1999).

As grandes mudanças que um empreendimento de extração ou beneficiamento mineral trazem para populações próximas precisam ser acompanhadas de perto pelas empresas responsáveis por tais empreendimentos, sob o risco de impactarem adversamente as populações locais e consequentemente sofrerem uma série de sanções do poder público, terem sua imagem manchada diante da sociedade civil ou mesmo terem suas atividades interrompidas em função de determinações legais, conforme vimos neste capítulo. Os exemplos supracitados deixam evidente a materialidade do tema para o setor, diante da grande exposição que os grandes *players* tiveram no histórico recente. Além dos diversos riscos e oportunidades que o setor de mineração brasileiro se depara acerca dos temas sociais e ambientais, há também algumas controvérsias que podem trazer impactos no curto e médio prazo para o setor envolvendo questões de governança corporativa. Identificados tais temas, um passo adiante na análise do setor seria individualizar as análises através de métodos quantitativos e qualitativos, para poder melhor valorar o impacto que essas práticas podem ter no resultado das empresas.

Na seção seguinte completaremos nossa análise com foco prioritariamente nas questões tributárias e fiscais que estão em voga no setor, além de outras questões gerais acerca do impacto que estrutura de governança das mineradoras pode gerar na sociedade, e sua contrapartida para a empresa.

## **CAPÍTULO III – ASPECTOS DE GOVERNANÇA CORPORATIVA NO SETOR DE MINERAÇÃO**

### **III.1 – Alguns aspectos gerais sobre governança corporativa no setor**

Governança corporativa pode ser definida como o conjunto de processos e práticas que regulam como a gestão da empresa irá funcionar e quais aspectos são considerados na tomada de decisão desde em diversos níveis hierárquicos. Também contempla o relacionamento da empresa com suas partes interessadas, como clientes, fornecedores, colaboradores, órgão regulador, governo, comunidades entre outros. De acordo com a BMF&BOVESPA:

“Governança corporativa é o conjunto de mecanismos de incentivo e controle que visam a assegurar que as decisões sejam tomadas em linha com os objetivos de longo prazo das organizações.” (BMF&BOVESPA – SITE)

É crescente a percepção coletiva de que a estrutura de governança da empresa impacta seu valor e resultados. Dessa forma, o setor empresarial tem evidenciado uma preocupação crescente com práticas que podem influenciar seu nível de governança, tentando aperfeiçoar mecanismos que garantam transparência na tomada de decisões, uma maior participação das partes interessadas (destacadamente os acionistas), além de institucionalizarem e fazerem públicas as políticas de responsabilidade a qual se submetem.

Não há consenso acerca de como mensurar o nível de governança de uma empresa, no entanto, têm sido adotados métodos qualitativos para tentar fazer este tipo de avaliação. Um dos exemplos mais conhecidos são os segmentos de listagem da BM&F Bovespa, que classifica as empresas de acordo em diferentes níveis de governança de acordo com algumas práticas institucionais voltadas ao mercado de capitais. O nível mais sofisticado, conhecido como “Novo Mercado” exige que todas as ações emitidas sejam ON (ordinária nominativa), ou seja, deem direito a participar da tomada de decisões em assembleia (o poder de voto varia em função do percentual que se tem da empresa). Um nível mais simples de governança, como o “Nível 1” ou “Nível 2”, permite que hajam ações emitidas de caráter ON ou PN (preferencial nominativa), estas últimas, não conferem direito a participação na tomada de decisões, mas são preferenciais para recebimento de dividendos. (BMF&BOVESPA, SITE). Existe hoje uma pressão da sociedade no sentido de garantir maior participação desta na tomada de decisão das grandes empresas. A circulação de ações ordinárias e pulverização do capital concentrado num número pequeno de pessoas (ou famílias) faz parte dessa tendência.

Hoje, no Brasil, ainda existe um grande número de empresas, inclusive no setor aqui tratado, que atuam de forma centralizada, suprimindo a participação de diversas partes interessadas e dando margem à manifestação de interesses espúrios no que tange a atuação da empresa. As pressões exercidas por parte dos *stakeholders* já vêm influenciando de maneira significativa as estruturas de governança das empresas, e a tendência é que esta dinâmica se potencialize num futuro não distante. A comprovação da materialidade do tema para o setor de mineração é corroborada pela criação de um movimento chamado Articulação Internacional dos Atingidos pela Vale em 2009, representando movimentos sociais, sindicatos, ambientalistas, trabalhadores e diversas partes interessadas (ou afetadas) direta e

indiretamente pela atuação da empresa. Tal organização divulgou o famoso “Relatório de Insustentabilidade da Vale” em 2012, que gerou repercussão nacional e internacional (ATINGIDOS PELA VALE – SITE). Ainda em 2012 a mesma mineradora (Vale) foi “premiada” como a pior empresa do mundo (*Public Eyes Award*, projeto promovido pelo *Greenpeace*), por violações dos direitos humanos, condições de trabalho desumanas e exploração cruel da natureza (EXAME, 2012). Tais controvérsias geram inestimáveis danos à marca devido à maior custo de recrutamento, aversão de investidores e maior atenção de autoridades reguladoras.

Uma maneira alternativa de garantir e promover boas práticas de gestão interna no que tange a governança da empresa é através dos tratados dos quais estas se tornam signatárias. Diversas empresas de mineração divulgam voluntariamente relatórios de sustentabilidade de acordo com os critérios estabelecidos pela *Global Reporting Initiative*, incluindo a supracitada Vale, que confere maior transparência acerca da atuação da empresa, não só no âmbito econômico-financeiro, mas também abarcando práticas ambientais, sociais e de governança na empresa. Esta empresa é também signatária do Pacto Global da Organização das Nações Unidas, que promove princípios em favor dos direitos humanos, dos trabalhadores, do meio ambiente e contra a corrupção (PACTO GLOBAL – SITE). Em 2013 se tornou membro do Fórum Econômico Mundial, mostrando engajamento no diálogo global acerca dos principais desafios pelo setor privado no sentido de garantir um desenvolvimento sustentável. Também faz parte da iniciativa Rede de Soluções de Desenvolvimento Sustentável, criada pelo secretário nacional das nações unidas para compartilhamento de conhecimentos técnicos para superação de desafios para um desenvolvimento sustentável, entre outras iniciativas (VALE, 2013). É notável que houve um maior engajamento por parte da Vale em tomar parte nessas iniciativas voluntárias a partir de 2012, no auge da sua crise reputacional. Dessa forma, é bem provável que a pressão exercida pela sociedade sobre as questionáveis e controversas práticas da Vale nos anos anteriores, tenha surtido algum efeito, de forma que esta se dedicou a melhorar sua estrutura de governança e a ter mais atenção à sua relação com *stakeholders*.

Um aspecto de governança que também apresenta alta materialidade para o setor em um horizonte curto, são os aspectos tributários, que afetam diretamente a relação das empresas mineradoras com o governo e a sociedade e geral. Tal temática será tratada a seguir.



### **III.2 – Tributação no setor de mineração**

Tem sido amplamente discutido no setor de mineração aspectos relacionados à sua tributação, à cobrança de royalties e à possibilidade dos Estados apropriarem-se de uma fatia maior das riquezas que, diante do atual marco regulatório, as grandes empresas auferem ao explorarem riquezas minerais. No centro desta discussão está a cobrança da Contribuição Financeira para Exploração dos Recursos Minerais (CFEM), conhecida como os royalties da mineração, e a isenção de ICMS para exportação de produtos primários, dentre os quais os minérios. Essa última ficou conhecida como Lei Kandir e tem sido muito criticada por autoridades estaduais. Relacionada à tributação, há ainda a questão da sonegação fiscal praticada por empresas multinacionais do setor através de técnicas de planejamento tributário agressivo. Esses temas serão tratados nas páginas subsequentes.

A seguir, procuramos enumerar os tributos que, segundo o atual marco regulatório do setor, as empresas de mineração no país devem se submeter. Estes podem ser de três tipos, de acordo com sua competência, podendo ser impostos federais, impostos dos estados (e do Distrito Federal) ou impostos municipais.

#### **III.2.1 - Impostos Federais:**

1. Imposto sobre importação: Sua alíquota varia de 3% a 9%. Para minérios e seus concentrados a alíquota é de 5% sobre a base de cálculo do valor aduaneiro apurado. Seu fato gerador é a entrada de produtos estrangeiros no território nacional.
2. Imposto de renda das pessoas jurídicas: Em geral, alíquota de 15% sobre o lucro real, presumido ou arbitrado, mais um adicional de 10% sobre a parcela do lucro que exceder R\$ 20.000/mês
3. Imposto de renda retido na fonte: Apresenta alíquotas variáveis conforme a natureza dos rendimentos. Dividendos, bonificações e outras formas de distribuição de lucro são isentas.
4. Imposto sobre operações de crédito, câmbio e seguro (IOF): Alíquotas diversas em variadas situações.

Contribuições Federais: O setor é sujeito à cobrança de Contribuição para o financiamento da seguridade social (COFINS), contribuição para o PIS/PASEP além de

Contribuição social para o lucro líquido, este último, incidente somente sobre o lucro líquido do exercício (9%). As empresas pagam adicionalmente encargos trabalhistas, sendo os principais a previdência social e o fundo de garantia por tempo e serviço (FGTS).

### III.2.2 - Impostos dos estados e do distrito federal

ICMS: Principal fonte e arrecadação dos estados e o distrito federal. Incide sobre a circulação de mercadorias, prestação de serviços entre estados e municípios, importação de mercadorias e serviços prestados no exterior. As alíquotas variam conforme o estado. É um imposto não cumulativo, isto é, a alíquota incide sobre o valor total da operação, mas o contribuinte gera crédito fiscal para abater o que já foi pago de ICMS nas operações anteriores, recolhendo assim somente a diferença. Com o advento da lei Kandir (EC 86/97), o ICMS deixou de incidir sobre exportação de bens primários e semimanufaturados. Tal efeito trouxe algumas distorções que serão discutidas à frente.

### III.2.3 - Impostos municipais:

Os municípios são responsáveis pelos impostos de propriedade territorial urbana (IPTU), imposto sobre serviços de qualquer natureza (ISS) e sobre transmissão de bens imóveis, ITBI (POSTALI, 2014).

Contribuição financeira pela exploração dos recursos minerais (CFEM): Tem como sujeito passivo quem exerce atividade de mineração ou extração de recursos minerais. Tem como fato gerador a retirada de sua jazida, ou utilização/consumo por parte do minerador. A CFEM é conhecida como o royalty da mineração - contraprestação pecuniária pelo uso dos recursos econômicos – e a alíquota incide sobre o faturamento líquido da venda do produto mineral, deduzindo-se os tributos e custos com transporte e seguro. As alíquotas variam de 0,2% a 3% dependendo do minério, conforme a tabela 8 abaixo:

**Tabela 7 - Alíquotas da CFEM para diferentes minérios**

<b>Substância</b>	<b>Alíquota</b>
Minério de alumínio, manganês, sal-gema e potássio	3,0%
Ferro, fertilizante, carvão e demais substâncias	2,0%
Ouro extraído de empresas minerados, com isenção para mineiros	1,0%
Pedras preciosas, pedras coradas lapidáveis, carbonados e metais nobres	0,2%

Fonte: DNPM – SITE

Sua distribuição é feita da seguinte forma: 65% destinado ao município produtor do minério, 23% para o estado de extração e os outros 12% destinados à União.

Taxa de Controle, Acompanhamento e Fiscalização das Atividades de Pesquisa, Lavra, Exploração e Aproveitamento dos Recursos Minerais (TRFM), sancionadas no final de 2011 e passando a valer em março de 2013, ela institui valores fixos de cobrança por tonelada extraída de minérios, sob competência comum da união, estados e municípios. Suas alíquotas são de R\$ 2,33/tonelada em Minas Gerais, R\$ 2,16/tonelada no Pará e R\$ 1,60/tonelada no Amapá.

Participação do Superficiário: Valor de 50% da CFEM devido ao proprietário do solo caso este não seja o próprio minerador.

### III.2.4 – Controvérsias com royalties da mineração

Nos últimos anos tem sido recorrentemente levantada a questão acerca dos baixos valores de royalties de mineração que as mineradoras pagam no Brasil. Primeiramente porque as alíquotas da CFEM são significativamente inferiores ao que é cobrado em outros países do mundo. E também porque a base de cálculo é referente ao faturamento líquido, o que além de minorar o montante arrecadado, dá margem para as empresas pagarem menos impostos através de práticas legais de planejamento tributário. Vemos na tabela 9 a seguir a comparação entre os royalties entre alguns dos principais países na produção mineral:

**Tabela 8 - Royalties da mineração em diferentes países**

<b>Substância</b>	<b>Oeste Australiano</b>	<b>China</b>	<b>Indonésia</b>	<b>Chile<sup>1</sup></b>	<b>Brasil</b>
Cobre	5% do valor “na mina”	2% do faturamento bruto	4% do faturamento bruto	4% - 20% faturamento líquido	2% do faturamento líquido
Bauxita	7,5% do faturamento bruto	2% - 4% do faturamento bruto	3,25% do faturamento bruto	6% do faturamento líquido	3% do faturamento líquido
Diamante	7,5% do valor “na mina”	4% do faturamento bruto	6,5% do faturamento bruto	6% do faturamento líquido	0,2% do faturamento líquido

Ouro	1,25% do valor “na mina”	4% do faturamento bruto	3,75% do faturamento bruto	4% - 20% faturamento líquido	1% do faturamento líquido
Ferro	5% - 7,5% do valor “na mina”	2% do faturamento bruto	3% do faturamento bruto	6% do faturamento líquido	2% do faturamento líquido
Magnesita	5% do valor “na mina”	4% - 20% do faturamento bruto	n.d.	6% do faturamento líquido	2% do faturamento líquido
Zinco	5% do valor “na mina”	n.d.	n.d.	6% do faturamento líquido	2% do faturamento líquido

1 – A alíquota de cobre, ouro e prata para produtos chilenos variam conforme as vendas líquidas anuais do minerador.

Fonte: LIMA, 2007 e BRAZ, 2009

A questão sobre o valor dos royalties traz consigo um complexo aspecto acerca de qual parcela da renda mineral deve ser apropriada pelo estado no qual se dá a extração para promover o desenvolvimento local e qualidade de vida da população. No Brasil o direito sobre os recursos minerais do subsolo é da União. Uma vez que os recursos minerais são exauríveis e finitos, sua extração deve viabilizar condições de gerar condições alternativas de atividade econômicas no futuro para a população local. Esta é uma das funções dos royalties da mineração.

Além das alíquotas mais baixas, o Brasil é um dos poucos países que não se utilizam do faturamento bruto como base de cálculo, mas o líquido, permitindo que sejam deduzidas as despesas com tributos transporte e seguro. Entretanto, a falta de clareza da lei permite que também sejam deduzidos custos com esteiras, pás carregadeiras e caminhões fora da estrada. (POSTALI, 2014). O estado de Minas Gerais arrecadaria cerca de 67% a mais do que arrecada caso o recolhimento incidisse sobre o faturamento bruto. (LIMA, 2007).

Há hoje uma grande pressão política no Parlamento para que se aumentem as alíquotas de cobranças dos royalties. Essas mudanças devem vir juntas do novo marco regulatório da mineração. A proposta enviada pelo governo em 2013 ao congresso nacional prevê a criação de uma autarquia, a Agência Nacional de Mineração, que hoje, funciona como Departamento Nacional Produção Mineral (DNPM). As alíquotas que hoje são de 0,2% até 3%, passariam a girar em torno de 4% a depender do tipo de mineral, capacidade de produção da mina, região de produção, dentre outros aspectos. Dessa forma, é esperado que nos próximos anos haja um aumento no custo operacional das empresas do setor, principalmente devido ao aumento na

alíquota hoje paga pela extração e produção mineral a títulos de royalties da mineração (POSTALI, 2014).

### III.2.5 – A lei Kandir

Um dos principais pontos controversos acerca da estrutura tributária do setor de mineração recai sobre a lei Kandir. Tal artifício, criado em 1996 dava isenção de ICMS (principal imposto estadual) para produtos primários e semi-elaborados destinados à exportação, criando grandes prejuízos na arrecadação de estados que têm na exportação de minérios uma grande força. A seguir faremos uma contextualização da lei e traremos algumas consequências da lei baseada em casos concretos.

A Constituição Federal estabelecia isenção de ICMS apenas na exportação de produtos industrializados, o que segundo algumas opiniões, prejudicava a competitividade de produtos primários e semielaborados brasileiros no mercado internacional. Com o advento do plano real em 1994, e a valorização do câmbio, a obtenção de superávits comerciais foi ficando cada vez mais difícil, conforme a tabela abaixo:

Tabela 9 - Balança comercial (fob) em US\$ milhões (1992-1998)

Balança comercial (fob)	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Milhões de US\$	15.239	13.299	10.466	-3.466	-5.599	-6.753	-6.575

Fonte: GIAMBIAGI, 2012.

Nessa conjuntura, foi sancionada em 1996, durante o primeiro mandato do presidente Fernando Henrique Cardoso a lei complementar 87/2006, conhecida como lei Kandir (proposta do ex-deputado e ex-ministro do planejamento Antônio Kandir), visando reduzir a arrecadação fiscal para alcançar o equilíbrio nas contas externas. Com o advento da lei Kandir, toda atividade que destinasse mercadoria ao exterior era imune da cobrança de ICMS entre outras mudanças, como por exemplo, aproveitamento dos créditos do ICMS relativos a aquisição de bens de capital e utilização de energia elétrica e serviços de comunicação (SOARES, 2007).

Para não prejudicar exageradamente as finanças dos governos estaduais e municipais, a lei instituiu uma compensação financeira a ser paga até 2002 pela União aos estados e municípios. Segundo o art. 31 da lei Kandir:

“Art. 31. Até o exercício financeiro de 2.002, inclusive, a União entregará mensalmente recursos aos Estados e seus Municípios, obedecidos os limites, os critérios, os prazos e as demais condições fixados no Anexo desta Lei Complementar, com base no produto da arrecadação estadual efetivamente realizada do imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação no período julho de 1995 a junho de 1996, inclusive.” (BRASIL. Lei Complementar N 87 de 13 de setembro de 1996).

Esta cobrança obedecia a uma regra de cálculo bastante complexa e estabelecia valores máximos para o repasse, de R\$ 3,6 bilhões para 1996 e 1997 e de R\$ 4,4 bilhões para 1998 em diante. Hoje, não há lei específica que repasse uma compensação da união para suas unidades federativas e municípios, o que há é uma verba que é sistematicamente aprovada na elaboração o orçamento anual pelo congresso, que tem ficado em torno de R\$ 5,2 bilhões (SOARES, 2007).

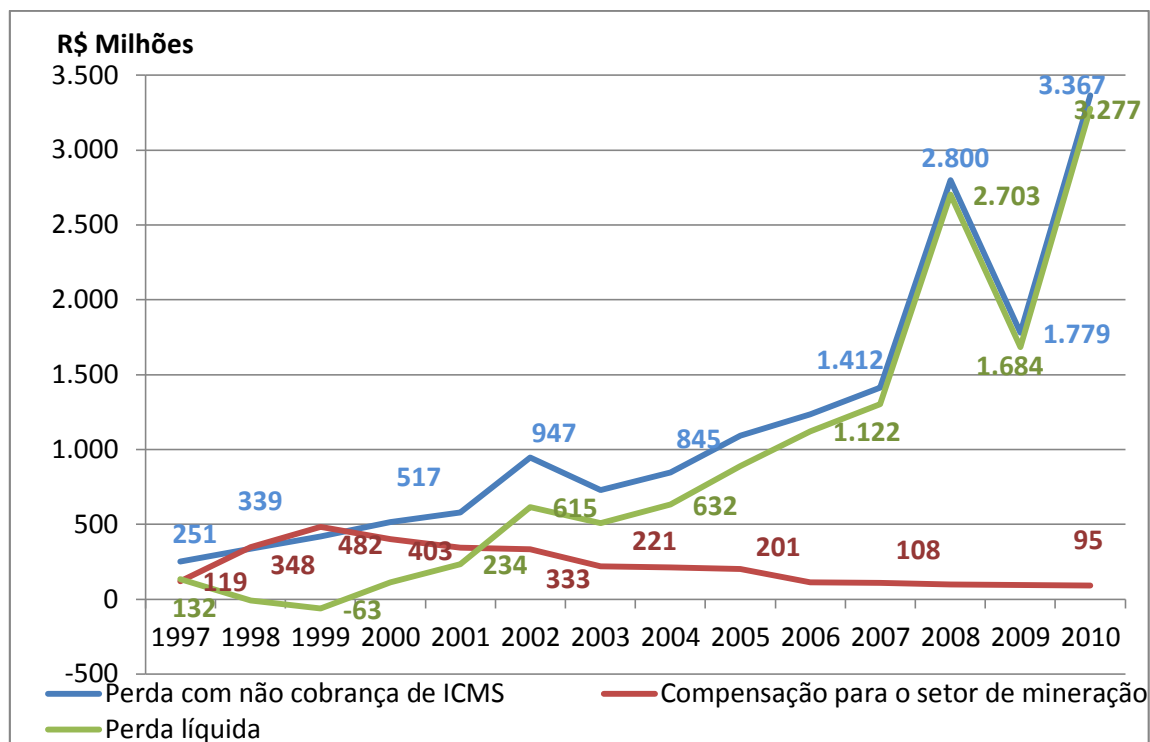
Há um entendimento amplo, principalmente por parte dos governos de estados que tem como principal indutor econômico a exportação de bens primários, que a compensação financeira não é suficiente para cobrir as perdas de arrecadação decorrentes da isenção de ICMS q a lei Kandir promove. Para ilustrar essa situação, fizemos um estudo de caso para o estado de Minas Gerais, comparando o que deveria ter sido pago a título de ICMS sobre exportações entre 1997 e 2010 e o que foi pago em compensação financeira.

**Tabela 10 - Exportação dos principais produtos do estado de Minas Gerais entre 1997-2010**

<b>Produto exportado (Classificação NCM)</b>	<b>Valor da exportação (R\$)</b>	<b>% sobre as exportações</b>
Billets de ferro/aço, c<0.25%, sec.transv.quad/ret.l<2e	R\$ 7.191.635.253	2%
Outros silícios	R\$ 6.184.034.106	2%
Ouro em barras, fios e perfis de seção maciça	R\$ 9.799.506.151	3%
Ferronióbio	R\$ 14.771.960.209	4%
Ferro fundido bruto não ligado, c/peso<=0.5% de fósforo	R\$ 13.899.007.959	4%
Pasta quim.madeira de n/conif.a soda/sulfato, semi/branq	R\$ 11.428.612.227	3%
Minérios de ferro aglomerados e seus concentrados	R\$ 6.800.105.755	2%
Café não torrado, não descafeinado, em grão	R\$ 50.678.511.331	14%
Minérios de ferro não aglomerados e seus concentrados	R\$ 95.168.056.151	26%
<b>Exportação de produtos minerais</b>	<b>R\$ 125.423.492.438</b>	<b>34%</b>
Demais produtos exportados	R\$ 25.882.748.438	7%
<b>Total exportação</b>	<b>R\$ 367.227.670.019</b>	<b>100%</b>
Fonte: Aliceweb		

A tabela acima mostra os principais produtos exportados por Minas Gerais entre 1997 e 2010. Os campos com fundo cinza são os principais minérios exportados. Os minérios que não constam aí somam cerca de 1% das exportações totais. Como vimos no capítulo I, Minas Gerais é o principal estado produtor do setor de mineração e mais de um terço de suas exportações são exclusivamente de minérios, como consta também na tabela acima. Para estimarmos a perda na arrecadação devida à isenção de ICMS para produtos primários e semielaborados voltados à exportação, faremos um exercício utilizando a alíquota instituída pelo Senado através da resolução 22/89, que estabelecia o percentual de 13% de ICMS para exportação desses produtos. A base de cálculo é o valor das exportações demonstradas na tabela 11 acima. A figura 5 a seguir mostra os resultados obtidos da arrecadação potencial de ICMS contra a compensação paga pela União para suprir as perdas estaduais decorrentes da isenção do imposto nas operações de exportação. Nosso objetivo com esse exercício é realizar uma aproximação do montante que vem sendo deixado de arrecadar pelo estado.

**Figura 9 - Perda com não cobrança de ICMS x Compensação financeira para o setor de mineração x Perda líquida entre 1997 e 2010 no estado de Minas Gerais (em R\$ Milhões)**



Fonte: AliceWeb; Resolução 22/89 do Senado Federal e GROSSI, 2011.

A compensação para o setor de mineração se refere ao repasse financeiro feito pela União a título de compensação pela lei Kandir multiplicado pelo peso das exportações de minérios nas exportações totais do estado de Minas Gerais (34%). A perda líquida se refere à diferença entre a perda com a isenção de ICMS menos a compensação para o setor.

Através da figura 5 podemos observar que há um forte descasamento entre os repasses do governo federal e aquilo que efetivamente deveria ser arrecadado pelo estado de Minas Gerais caso o ICMS para exportação ainda estivesse em vigor. Essa diferença se acentua a partir do de 2002 e, no ano de 2010, a compensação financeira consegue cobrir apenas 3% das perdas de arrecadação advindas da lei Kandir. No entanto, devemos nos atentar que a lei foi criada justamente para aumentar a competitividade de nossos produtos primários, então, de certa forma a isenção do ICMS colaborou para que o crescimento das exportações do setor de mineração atingisse tal magnitude, conforme defende Soares (2007). Ainda assim, há hoje anualmente uma grande demanda, principalmente de governos estaduais, para que a compensação seja novamente definida em lei, e acrescida em valores.



14%

27%

35%

6%

100%

### **III.3 – Preço de transferência**

O *transfer pricing* é uma metodologia ligada ao cálculo de preços e serviços transacionados entre unidades vinculadas de uma mesma empresa que se localizam em diferentes países. No Brasil, se encontra tipificado na lei 9.430/1996 art. 18 ao 24. A legislação visa coibir que as empresas mascarem o valor dos preços e serviços transacionados entre suas partes coligadas ou controladas, de forma a evitar fraudes. Muitas empresas transnacionais estruturam seus negócios lícitamente para sofrerem uma menor tributação, a chamada elisão fiscal ou planejamento tributário. Tais possibilidades partem de dispositivos legais e são cruciais para a sobrevivência de muitas empresas. Por outro lado, muitas empresas utilizam-se de artifícios não legais para tentar minorar a tributação devida, a chamada evasão fiscal, crime previsto na lei 8.137/90. Estas últimas são práticas para enganar o Fisco, mascarar a escrituração contábil ou outras medidas de sonegação tributária.

Em 2012, a mineradora Vale foi penalizada na Suíça por não pagar o correspondente a US\$ 3 bilhões de dólares em impostos. De acordo com a justiça do país, a empresa repatriava seus lucros globais lá, onde gozava de benefícios tributários em função de um acordo fiscal (EXAME, 2012). Essa prática vem ocorrendo de forma cada vez mais frequente no setor de mineração, em função do grande porte e atuação internacional das empresas, estas optam por registrar suas operações financeiras em países onde a incidência tributária é menor,

principalmente paraísos fiscais. Em 2013, a Receita Federal alegou que deixou de arrecadar R\$ 110 bilhões em função de planejamento tributário agressivo, com R\$ 30 bilhões desses atribuídos à mineradora Vale por lucros obtidos em subsidiárias no exterior. A norma atual do Brasil não permite a transferência de lucros para países com tributação favorecida (ESTADÃO, 2013).

Na prática geral, as empresas do setor extraem e beneficiam os produtos minerais no Brasil, negociam com empresas coligadas em outros países a preços subcotados de forma a reduzir a tributação a ser paga pelo lucro aqui. Nesses países com tributação favorecida, as empresas vendem seus produtos a terceiras partes. Dessa forma, o país que efetivamente proporcionou a geração de riqueza, se apropria de uma parte menor dela do que o esperado, e se tratando os produtos minerais de substâncias exauríveis, a sociedade se vê com menos recursos para investir no seu desenvolvimento econômico e social.

O grande poder político e econômico auferido pelas grandes multinacionais do setor de mineração, com estratégias e metas definidas a nível global fazem com que estas atuem de forma muitas vezes predatória em prol de obter maiores lucros. Isso ocorre muitas vezes não só via exploração de melhores práticas operacionais e de gestão, inovação tecnológica ou uso de vantagens comparativas, mas também por lobby e mecanismos de pressão para que os países tenham sua participação na riqueza proporcionada dirimida. A pressão exercida pelos representantes do setor no sentido de manter as alíquotas de royalties vigentes – uma das mais baixas do mundo – corrobora essa visão. O mesmo pode ser dito a respeito de uma possível revisão da Lei Kandir, tão necessária à arrecadação dos estados, e tão combatida pelos representantes dos grandes *players* do setor. A busca por ampliar os já extraordinários lucros que as empresas do setor de mineração auferem, leva as mesmas a praticar artimanhas contábeis para reduzir os tributos pagos em suas operações globais. Tais práticas chamadas de planejamento tributário podem configurar o crime de evasão fiscal, porém devido à complexidade do processo, comumente empresas conseguem se beneficiar desses mecanismos. É importante um acompanhamento do estado do novo marco regulatório, que tramita hoje no congresso e que deve tratar de alguns desses aspectos tributários.

## CONCLUSÃO

Este estudo buscou compreender como os aspectos ambientais, sociais e de governança corporativa inseridos no setor de mineração podem oferecer riscos e oportunidades de atuação para as empresas mineradoras, impactando diretamente ou indiretamente seus resultados operacionais. Conforme exposto, diversos desses temas possuem alta materialidade para o setor, e razoável probabilidade de impactar as empresas num horizonte próximo.

O contexto atual, nesse sentido, traz importantes elementos a serem considerados. Atualmente, as empresas mineradoras já vêm atuando de forma a incorporar os diversos riscos a que estão expostas em seu processo de tomada de decisão, através da adoção de práticas voluntárias de responsabilidade corporativa por exemplo. Com base nisso, podemos nos situar em um processo de transição onde há um maior entendimento dos impactos causados à sociedade e ao meio ambiente, como possíveis riscos para a operação dessas empresas, e, onde boas práticas de gerenciamento desses riscos se apresentem como oportunidade de obter um melhor desempenho no setor frente às concorrentes. A sociedade civil tem desempenhado um papel cada vez mais ativo para que seus interesses específicos prevaleçam em detrimento da busca incessante pelo lucro das grandes mineradoras. Neste trabalho buscamos ilustrar essa tendência através do debate promovendo a mudança nas alíquotas referentes aos royalties e endurecimento das autoridades públicas acerca da concessão de licenças ambientais e penalidades auferidas. Ao mesmo tempo, têm crescido a pressão no sentido de incorporação

de mais elementos relacionados ao meio ambiente e economia verde, como desenvolvimento de mercados de carbono ou oportunidades de incorporação de práticas de logística reversa.

As empresas deverão se preparar para lidar com impactos de longo prazo, como no caso dos riscos inerentes a mudanças climáticas, ou de curto e médio prazo, como controvérsias nas relações trabalhistas e gestão de resíduos gerados. Na opinião aqui expressa, a revisão do Código da Mineração e a rediscussão dos aspectos tributários tem constituído uma importante oportunidade de ampliação da discussão sobre o papel e a forma como a mineração deve ser realizada. Nesse aspecto, a sociedade civil organizada tem ganhado protagonismo, como exemplifica o Comitê para acompanhamento do Código da Mineração, e é por meio da ampliação do debate e de espaços mais democráticos que poderemos avançar na importante questão de garantir que os altos lucros embolsados anualmente pelas grandes mineradoras possam ser melhor repartidos e contribuir para o desenvolvimento local, uma vez que a atividade é baseada na extração de recursos não renováveis.

A mudança de percepção da empresa mineradora acerca do seu relacionamento com os recursos naturais, humanos e com a sociedade em geral, parte não somente de medidas de comando e controle impetradas pelas autoridades públicas, mas como reação à de uma maior conscientização e atuação de todos os *stakeholders* acerca de seu papel de transformação social e do que se quer com a mineração. Essa postura abarca desde as políticas de investimento responsáveis adotadas por instituições financeiras, até a ocorrência de mobilizações sociais pelos direitos de comunidades locais.

Dessa forma, fica evidente a necessidade das empresas considerarem cada vez mais as questões aqui tratadas em seu processo de tomada de decisão, tanto para mitigação e prevenção de riscos legais e operacionais antes descritos, como para se beneficiarem das oportunidades inerentes à adoção de práticas de responsabilidade socioambiental. E, além disso, para também transformar a imagem predatória que o setor de mineração vem criando nos últimos anos para desenvolver uma identidade ligada ao desenvolvimento econômico com justiça social e respeito ao meio ambiente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. A gestão dos recursos hídricos e a mineração. Brasília, 2006.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Cobrança pelo uso de recursos hídricos no Brasil. Disponível em: <<http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sag/CobrancaUso/Cobranca/SituacaoCobrancaPeloUsodeRecursosHidricosnoBrasil.pdf>>. Acesso em: 19 Dezembro 2014.

ALCOA . Relatório de Sustentabilidade, 2013. Disponível em: < [http://www.alcoa.com/brasil/pt/resources/pdf/relatorios\\_sustentabilidade/Alcoa\\_RS2013.PDF](http://www.alcoa.com/brasil/pt/resources/pdf/relatorios_sustentabilidade/Alcoa_RS2013.PDF)>

ALMEIDA, I. T. D. A poluição atmosférica por material particulado na mineração a céu aberto. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

ANDRADE, H. D. Inea multa CSN em R\$ 35 mi após contaminação em condomínio em Volta Redonda. Uol. Disponível em: <<http://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2013/04/08/inea-multa-csn-em-r-35-mi-apos-contaminacao-em-condominio-em-volta-redonda.htm>>. Acesso em: 19 Dezembro 2014.

ANGLO AMERICAN. Relatório à sociedade 2012. [S.l.]. 2013.

ARTICULAÇÃO INTERNACIONAL DOS ATINGIDOS PELA VALE. Relatório de insustentabilidade da Vale, 2012.

ASSOCIAÇÃO Brasileira de Alumínio - SITE. Disponível em: <<http://www.abal.org.br/estatisticas/nacionais/bauxita/>>. Acesso em: 23 Dezembro 2014.

BHP BILLITON. Annual Report, 2014. Disponível em :<[http://www.bhpbilliton.com/home/investors/reports/Documents/2014/BHPBillitonAnnualReport2014\\_interactive.pdf](http://www.bhpbilliton.com/home/investors/reports/Documents/2014/BHPBillitonAnnualReport2014_interactive.pdf)>

BRAGA, Ernesto. Maior acidente ambiental de Minas Gerais ainda está impune. O Estado de Minas, Belo Horizonte, 30 mar. 2011. Disponível em :<[http://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2011/03/30/interna\\_gerais,218533/maior-acidente-ambiental-de-minas-gerais-ainda-esta-impune.shtml](http://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2011/03/30/interna_gerais,218533/maior-acidente-ambiental-de-minas-gerais-ainda-esta-impune.shtml)>. Acesso em: 29 Dezembro 2014.

POSTALI, F.; BRASIL, E.U.R.. O Código Mineral Brasileiro e a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Naturais (CFEM). Fundação instituto de pesquisas econômicas. São Paulo, 2014.

CARBON DISCLOSURE PROJECT. Use of internal carbon price by companies as incentive and strategic planning tool. Nova Iorque. 2013. Disponível em: <<https://www.cdp.net/CDPResults/companies-carbon-pricing-2013.pdf>>

CARVALHO, L. No ES, trabalhadores da Samarco também cruzam os braços. Central única dos trabalhadores, 25 Abril 2012. Disponível em: <<http://www.cut.org.br/noticias/no-es-trabalhadores-da-samarco-tambem-cruzam-os-bracos-descaso-da-mendes-junior-89bf/>>. Acesso em: Dezembro 23 2014.

CARVALHO, L. No Espírito Santo, trabalhadores da Samarco arrancam 14% de aumento e encerram greve. Central única dos trabalhadores. Disponível em: <<http://www.cut.org.br/noticias/no-espírito-santo-trabalhadores-da-samarco-arrancam-14-de-aumento-e-encerram-gre-b49f/>>. Acesso em: 23 Dezembro 2014.

CIDS/FGV. Estudos Econômicos Específicos de Apoio à Implantação da Cobrança para os Setores Agropecuário, Industrial e Hidrelétrico. Fundação Getulio Vargas, Rio de Janeiro, 2003.

COMPANHIA SIDERÚRGICA NACIONAL. Demonstrações financeiras, 2014. Disponível em: <[http://www.mzweb.com.br/csn/web/download\\_arquivos.asp?id\\_arquivo=87A21AC1-7186-439D-9F4D-A4780131F731](http://www.mzweb.com.br/csn/web/download_arquivos.asp?id_arquivo=87A21AC1-7186-439D-9F4D-A4780131F731)>

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL,. Sumário Mineral .  
DNPM: Brasília, 2013.

\_\_\_\_\_. Sumário Mineral . Brasília, 2014.

FEAM. Inventário de áreas contaminadas do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2012.  
Disponível em: <http://www.feam.br/images/stories/fean/2012/inventrio%20ac%202012.pdf>

FERNANDES, F. R. C. Recursos minerais e comunidade - impactos humanos,  
socioambientais e econômicos. Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2014.

GIAMBIAGI, F. Economia brasileira contemporânea: 1945-2010. 2ª edição. Rio de Janeiro:  
Elsevier, 2011.

GODISH, T. Air Quality. Chealsea, Lewis, 1991

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de recuperação  
automática – SIDRA. 2013b. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em  
30 set 2013.

IBRAM. Informações e análises da economia mineral brasileira. Brasília, 2012.

IBRAM - Site. Disponível em: <<http://www.ibram.org.br/>>. Acesso em: 19 Dezembro 2014.

ICIT - FIOCRUZ. Mapa de conflitos envolvendo injustiça ambiental e saúde no Brasil -  
Site. Disponível em:  
<<http://www.conflitoambiental.icict.fiocruz.br/index.php?pag=selecao>>. Acesso em: 24  
Dezembro 2014.

IMERYS. Annual Report, 2013. Disponível em: < [https://www.imerys.com/scopi/group/imeryscom/imeryscom.nsf/pagesref/NDEN-9JED8K/\\$file/ImerysAR2013.pdf](https://www.imerys.com/scopi/group/imeryscom/imeryscom.nsf/pagesref/NDEN-9JED8K/$file/ImerysAR2013.pdf)>

IPEA. Resíduos sólidos da atividade de mineração. IPEA. Brasília. 2011.

MAGNESITA. Demonstrações financeiras, 2013. Disponível em: < <http://magnesit.a.riweb.com.br/Download.aspx?Arq uiivo=nyZpZdsGz7ZY6TkFa0XWEA==>>.

MARTELLO, A. Balança comercial registra em 2013 pior resultado em 12 anos. G1, 2014. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/noticia/2014/01/balanca-comercial-registra-em-2013-pior-resultado-em-doze-anos.html>>. Acesso em: 19 Dezembro 2014.

MASSOTE, Raquel. Rompimento de barragem da Rio Pomba afetacidade em MG. Agência Estado, São Paulo, 10 janeiro 2007. Disponível em:<<http://www.achanoticias.com.br/noticia.kmf?noticia=5663463>>. Acesso em: 12 dezembro 2014.

MAYRINK, J. M. Nióbio: a maior riqueza dos Moreira Salles. Estadão, 04 de Novembro de 2013. Disponível em:< <http://economia.estadao.com.br/noticias/negocios,niobio-a-maior-riqueza-dos-moreira-salles,169244e>>. Acesso em: 19 Dezembro 2014.

MECHI, A.; SANCHEZ, D. L. Impactos ambientas da mineração no estado de São Paulo. Estudos Avançados, 2010.

MINERADORA é autuada por trabalho análogo à escravidão em Minas. G1, 25 Abril 2014. Disponível em: <<http://g1.globo.com/minas-gerais/noticia/2014/04/mineradora-e-autuada-por-trabalho-analogo-escravidao-em-minas.html>>. Acesso em: 27 Dezembro 2014.

MINSUR. Annual Report, 2013. Disponível em: < <http://www.minsur.com/SiteAssets/pdf/Memoria%20Anual/ENG/Year%202013.pdf>>

MPF do Pará. Justiça suspende desmatamento da Mineração Rio do Norte em Oriximá (PA). Procuradoria da República do Pará, 10 de Agosto de 2011. Disponível em: <<http://www.prpa.mpf.mp.br/news/2011/noticias/justica-suspende-desmatamento-da-mineracao-rio-do-norte-em-oriximina-pa>>. Acesso em: 26 Dezembro 2014.

NASCENTES, C. Rejeito vira negócio na mineração. Ambiental Sustentável, 20 Agosto 2011. Disponível em: <<http://ambientalsustentavel.org/2011/rejeito-vira-negocio-na-mineracao/>>. Acesso em: 20 Dezembro 2014.

NEDER, V. Receita perdeu R\$ 110 bilhões com planejamento tributario. Estadão, 06 nov. 2013. Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,receita-perdeu-u-110-bi-com-planejamento-tributario,169487e>>. Acesso em: 30 Dezembro 2014.

PARÁ, Governo do Estado. Conheça o nosso Pará, 2013. Disponível em:<[http://pa.gov.br/O\\_Para/economia.asp](http://pa.gov.br/O_Para/economia.asp)>



PRICE WATERHOUSE. Asp ctos tributários atuais aplicados   indústria da mineração. Price Waterhouse. [S.l.], p. 25. 2011. (<https://www.pwc.com.br/pt/eventos-pwc/mining-day/assets/3-2-juliana-rigo-aspectos-tributarios-atuais-aplicaveis-industria-mineracao.pdf>).

PRIMEIRA greve dos trabalhadores da Alcoa Juruti no Pará. Portal CTB. Disponível em: <<http://www.portalctb.org.br/site/noticias-editorias/pelos-estados/18951-primeira-greve-dos-trabalhadores-da-alcoa-juruti-no-para>>. Acesso em: 22 Dezembro 2014.

RECEITA FEDERAL. Contribuição social sobre o lucro líquido. Receita Federal. Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/Aliquotas/ContribCsll/Default.htm>>. Acesso em: 30 dez. 2014.

SAMARCO. Relatório de Sustentabilidade, 2013. Disponível em: [http://relato.web.com.br/samarco/www/pt/pdf/SAMARCO\\_RAS2013\\_PT.pdf](http://relato.web.com.br/samarco/www/pt/pdf/SAMARCO_RAS2013_PT.pdf)

SAMARCO. Relatório de impacto ambiental do projeto da 4  usina de pelotização em ponta de ubu, ES. Vitória. 2009.

SILVA, A. P. M. Diagnóstico de resíduos sólidos da atividade de mineração de substâncias não energéticas. IPEA. Brasília, 2014. Disponível em:< [http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/120814\\_relatorio\\_atividade\\_mineracao.pdf](http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/120814_relatorio_atividade_mineracao.pdf)>

SILVA, C. Minas Gerais de 530 áreas com solo e águas contaminados, diz a FEAM. EM, 17 Dezembro 2012. Disponível em: <[http://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2012/12/17/interna\\_gerais,337529/minas-gerais-tem-530-areas-com-solo-e-agua-contaminados-segundo-a-feam.shtml](http://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2012/12/17/interna_gerais,337529/minas-gerais-tem-530-areas-com-solo-e-agua-contaminados-segundo-a-feam.shtml)>. Acesso em: 28 Dezembro 2014.

SINDICATO anuncia greve dos metalúrgicos da usiminas. G1, 4 Março 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sp/santos-regiao/noticia/2013/03/sindicato-anuncia-greve-dos-metalurgicos-da-usiminas.html>>. Acesso em: 27 Dezembro 2014.

SINDMETAU. Trabalhadores fazem paralisação de 24 horas na Usiminas contra impasse na PLR. CUT, 31 Março 2010. Disponível em: <<http://www.cut.org.br/noticias/trabalhadores->

fazem-paralisacao-de-24-horas-na-usiminas-contrainpasse-na-plr-ece7/>. Acesso em: 2014 Dezembro 20.

SOARES, M. R. D. C. Lei Kandir: Breve histórico. Biblioteca digital da câmara, Brasília, p. 16, 2007. Disponível em: < bd.camara.gov.br/ >. Acesso em: 16 Dezembro 2014.

USIMINAS. Demonstrações Financeiras, 2013. Disponível em:< [http://v4-usiminas.infoinvest.com.br/enu/4192/DFsUsiminasDez\\_13\\_Inglis\\_final.pdf](http://v4-usiminas.infoinvest.com.br/enu/4192/DFsUsiminasDez_13_Inglis_final.pdf)>

VALE. Formulário de Referência, 2014. Disponível em: < [http://assets.vale.com/docs/Documents/pt/investors/quarterly-results-reports/Reference-form/FR\\_2013\\_p.pdf](http://assets.vale.com/docs/Documents/pt/investors/quarterly-results-reports/Reference-form/FR_2013_p.pdf)>

VALE. Relatório de Sustentabilidade, 2013. Disponível em: < <http://www.vale.com/PT/aboutvale/sustainability/links/LinksDownloadsDocuments/relatorio-de-sustentabilidade-2013.pdf>>

VERAS, Dauros; CASARA, Marques. Escravos do Aço. In:Observatório Social, Florianópolis - SC, jun. 2004. Disponível em: <[http://www.os.org.br/arquivos\\_biblioteca/conteudo/1634revista6\\_2.pdf](http://www.os.org.br/arquivos_biblioteca/conteudo/1634revista6_2.pdf)>. Acesso em: 13 dezembro 2014.

VIEIRA, L. Mineradora parará R\$ 15 milhões por danos ao lençol freático. Consutor jurídico, 2012. Disponível em: <<http://www.conjur.com.br/2012-mar-29/mineradora-pagar-15-milhao-danos-lencol-freatico>>. Acesso em: 19 Dezembro 2014.

WRI Aqueduct - Site. Disponível em: <<http://www.wri.org/ourwork/project/aqueduct/aqueduct-atlas>>. Acesso em: 22 Dezembro 2014.

WROBLESKI, S. Fiscalização volta a flagrar escravidão em megaobra da Anglo American. Reporter Brasil, 17 Maio 2014. Disponível em: <<http://reporterbrasil.org.br/2014/05/fiscalizacao-volta-a-flagrar-escravidao-em-megaobra-da-anglo-american/>>. Acesso em: 24 Dezembro 2014.

YAMADA, D. Como driblar os efeitos do clima na mineração nacional. Mapah, 28 Novembro 2014. Disponível em: <<http://www.mapah.com.br/noticias/160/Co+o+dri>>

+lar+os+efeitos+do+cli+a+na++ineracao+nacional>. Acesso em: 22 Dezembro 2014.